TƏBİƏT və ELM

Beynəlxalq elmi jurnal

NATURE and SCIENCE

International scientific journal

www.aem.az

AEM

ISSN: 2707-1146
e-ISSN: 2709-4189

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

TƏBİƏT VƏ ELM

Beynəlxalq elmi jurnal
İmpakt Faktor: 1.642

Cild: 4 Sayı: 10

NATURE AND SCIENCE

International scientific journal
Impact Factor: 1.642

Volume: 4 Issue: 10

Bakı – Baku
2022

Jurnal 04.07.2019-cu ildə
Azərbaycan Respublikası
Ədliyyə Nazirliyi
Mətbu nəşrlərin
reyestrinə daxil edilmişdir.
Reyestr № 4243

The journal is included in the
register of Press editions of the
Ministry of Justice
of the Republic of Azerbaijan
on 04.07.2019.
Registration No. 4243

Redaksiyanın ünvanı
AZ1073, Bakı şəh.,
Mətbuat prospekti, 529,
"Azərbaycan" nəşriyyatı,
6-cı mərtəbə

Editorial address
AZ1073, Baku,
Matbuat avenue, 529,
"Azerbaijan" Publishing House,
6-th floor

Tel.: +994 50 209 59 68
+994 55 209 59 68
+994 99 805 67 68
+994 12 510 63 99

e-mail
tebiet.elm2000@aem.az

Beynəlxalq indekslər / International indeces

ISSN: 2707-1146
e-ISSN: 2709-4189
DOI: 10.36719

TİBB VƏ ƏCZAÇILIQ ELMLƏRİ

MEDICINE AND PHARAMACEUTICAL SCIENCES

DOI: https://doi.org/10.36719/2707-1146/25/6-11

Fuad Faiq oğlu Həsənov
Azərbaycan Tibb Universiteti
tibb üzrə fəlsəfə doktoru
qasanov.dr@mail.ru
Qələndər Xanlar oğlu Əliyev
Azərbaycan Tibb Universiteti
tibb üzrə fəlsəfə doktoru
aliyev.doctor@mail.ru
Gülnarə Həsən qızı Əliyeva
Azərbaycan Tibb Universiteti
tibb üzrə fəlsəfə doktoru
gulya.aliyeva@mail.ru
Nigar Nəsib qızı Qasımova
Azərbaycan Tibb Universiteti
nigar_dentist@mail.ru
Şəhla Rafail qızı Yusubova
Azərbaycan Tibb Universiteti
tibb üzrə fəlsəfə doktoru
kombc@mail.ru

DİŞLƏRİ DƏSTƏKLƏYƏN TOXUMALARIN ÇOXŞAXƏLİ XƏSTƏLİYİ VƏ PERİODONTİT

Xülasə

Periodontit, biofilmlərin tərkibinin əhəmiyyətli rol oynadığı infeksiyaya səbəb olan iltihablı bir xəstəlikdir. Diş ətinin kənarında diş lövhəsinin yığılması iltihablı reaksiyaya səbəb olur ki, bu da öz növbəsində mikrob dəyişikliklərinə səbəb olur və həssas fərdlərin periodontunda kəskin nəticələrə səbəb ola bilər. Xroniki iltihab diş ətinə təsir edir və parodontitə keçə bilər ki, bu da xarakterik olaraq bağlanmanın və alveol sümüyünün geri dönməz itkisi ilə nəticələnir. Periodontit adətən yetkin yaşlı populyasiyalarda görünür, lakin gənc insanlar da onu və onun zərərli nəticələrini yaşaya bilərlər. Yetkinlərdə diş itkisinin əsas səbəbi inkişaf etmiş xəstəlikdir. Bundan əlavə, periodontit ümumi sağlamlığa təsir edən bir çox xroniki xəstəliklər və şərtlərlə əlaqələndirilir.

Açar sözlər: *periodontal xəstəlik, alveolyar sümük itkisi, diş əti, bakteriya, biofilm, iltihab, siqaret*

Fuad Faig Hasanov
Galandar Khanlar Aliyev
Gulnara Hasan Aliyeva
Nigar Nasib Gasimova
Shahla Rafail Yusubova

A multifaceted disease of tooth-supporting tissues and periodontitis

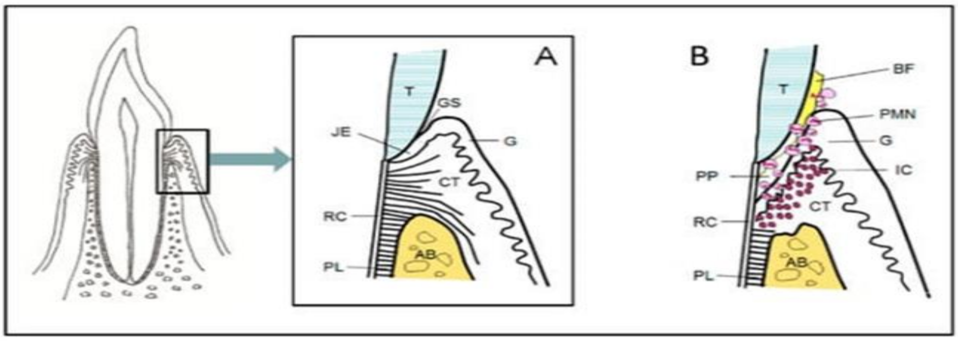
Abstract

Periodontitis is an inflammatory disease that causes infection, in which the composition of biofilms plays an important role. Accumulation of plaque at the gingival margin leads to an inflammatory response, which in turn induces microbial changes and can have severe consequences for the periodontium of susceptible individuals. Chronic inflammation affects the gingiva and can progress to periodontitis, which typically results in irreversible loss of attachment and alveolar bone. Periodontitis usually appears in older populations, but younger people can also experience it and its harmful consequences. The main cause of tooth loss in adults is advanced disease. In addition, periodontitis is associated with many chronic diseases and conditions that affect overall health.

Keywords: *periodontal disease, alveolar bone loss, gingiva, bacteria, biofilm, inflammation, smoking*

Giriş

Periodontit dişləri dəstəkləyən toxumalarda (periodontium) infeksiyaya səbəb olan iltihablı xəstəlikdir. Üstəlik, genetika, ətraf mühit və davranış amilləri xəstəliyin inkişafında, onun başlanmasına həssas şəxslərin məruz qalmasında və inkişaf sürətində iştirak edir. Periodontun quruluşu müxtəlifdir: diş ətindən, altındakı birləşdirici toxumadan, kök səthindəki sementdən, alveolyar sümükdən və sementlə alveolyar sümük arasındakı periodontal bağdan ibarətdir (Şəkil 1.A,B).



Şəkil 1. Sağlam perodont və periodontitdə periodontun anatomik quruluşu. İxtisarlar: alveolyar sümük (AB), bakterial biofilm (BF), birləşdirici toxuma (CT), diş əti (G), diş əti mayesi (GS), iltihab hüceyrələri (IC), qovşaq epiteli (JE), polimorfonükleer neytrofillər (PMN), periodontal bağ (PL), periodontal cib (PP), kök sementi (RC) və diş (T).

Diş ətinin qovşaq epitelisi unikal quruluşludur, diş əti çuxurunun dibində yerləşir və bu yerdə bakteriyaların daimi mövcudluğuna nəzarət edir. Periodontitin ən xarakterik xüsusiyyəti osteoklastogenezin aktivləşməsi və bunun nəticəsi olaraq alveol sümüyünün məhv edilməsidir ki, bu da geri dönməzdir və diş dəstəyinin itirilməsinə səbəb olur.

Dişi dəstəkləyən aparata (periodontium) alveolyar sümük, periodontal bağ, sement və diş əti daxildir. Kollektiv olaraq, onlar toxuma uyğunlaşma potensialını və onun mikrobioloji və mexaniki çətinlikləri davam etdirmək qabiliyyətini sinergik şəkildə müəyyən edən mexaniki və bioloji funksiyaları olan dinamik toxuma kompleksini təmsil edirlər. Böyümə faktorları, transkripsiya faktorları və hüceyrədənkənar matriks zülallarını əhatə edən bir sıra mürəkkəb mexanizmlər vasitəsilə periodontium öz homeostazını, strukturunu və funksiyasını qoruyub saxlaya bilir, mexaniki stimullara, yoluxucu və ya iltihablı zədələrə cavab verə və uyğunlaşa bilir. Bununla belə, periodontal parçalanma baş verdikdən sonra onun orijinal strukturunun və funksiyasının ideal bərpası (regenerasiyası) hələ də klinik şəraitdə əsas problem olaraq qalır. Ümumiyyətlə, bu səylər demək olar ki, yalnız itirilmiş alveol sümüyünün bərpasına yönəlmişdir. Bununla belə, tərifinə görə, itirilmiş periodontun bərpası yeni sement, alveolyar sümük və diş əti toxuması daxil olmaqla bütün dişləri dəstəkləyən strukturların formalaşmasını əhatə edir. Həmçinin, müvafiq toxuma oriyentasiyası və lif istiqaməti həm sementə, həm də alveolyar sümüyə inteqrasiya olunur. Yüksək təşkil olunmuş funksional liflərin inkişafı üçün müvafiq mexaniki yükləmə vacibdir. Funksiyasını və dayanıqlığını təyin edən çox toxuma kompleksinin bu kritik interfasial əlaqəsi səbəbindən periodontal mühəndislik cihazlarının istifadəsi ənənəvi müalicələrə perspektivli alternativ kimi ortaya çıxdı (Eke, Dye, Wei, Thornton-Evans, Genco, 2012:914-920). Periodontal mühəndislik alveolyar sümük, PDL, sement və diş əti toxumasının strukturunu və funksiyasını bərpa etmək üçün həyat elmi və mühəndislik texnologiyalarından istifadə edir.

Periodontal xəstəlik, xüsusən də onun yüngül və orta ağır formaları bütün dünyada yetkin yaşlı populyasiyalarda çox yayılmışdır, yayılma nisbəti 50%-ə yaxındır (Eke, Dye, Wei, Thornton-Evans, Genco, 2012:914-920). Halbuki onun ağır forması xüsusilə həyatın üçüncü və dördüncü onillikləri arasında artır, qlobal yayılma təxminən 10% təşkil edir (Kassebaum, Bernabé, Dahiya, Bhandari, Murray, Marcenes, 2014:1045-1053). Yaş, cins, etnik mənsubiyyət və sosial-iqtisadi vəziyyət kimi müəyyən demoqrafik xüsusiyyətlər periodontitin yayılmasına təsir göstərir. Digər güclü təsir göstərən amillərə siqaret, şəkərli diabet, metabolik sindrom və piylənmə daxildir (Heikkinen, Pajukanta, Pitkäniemi, Broms, Sorsa, Koskenvuo, Meurman, 2008:2042-2047).

Maraqlıdır ki, siqaret və diabet fərdləri artıq yeniyetməlik və erkən yetkinlik dövründə periodontal xəstəliyin inkişaf etmiş formasına məruz qoya bilər (Lalla, Cheng, Lal, Kaplan, Softness, Greenberg, Goland, Lamster, 2007:294-298).



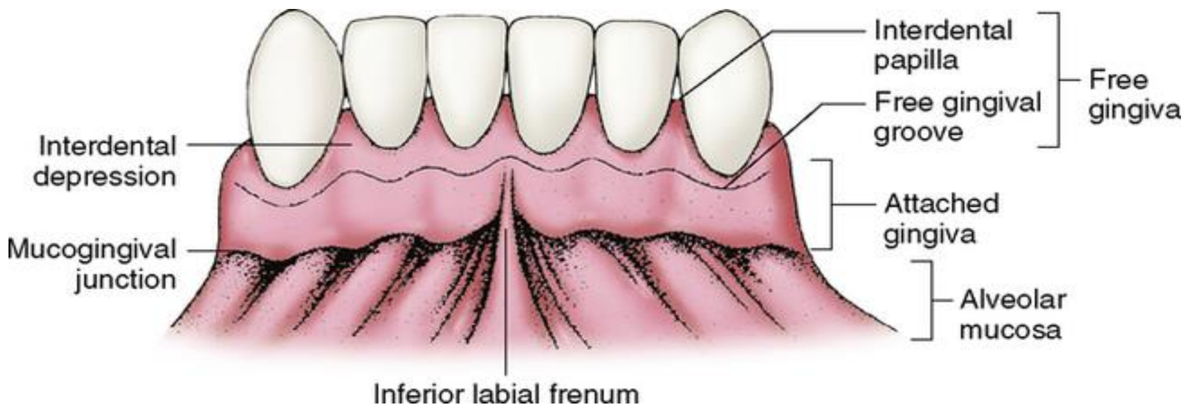
- *Root - kök*
- *Gingivae - diş əti*
- *Alveolar bone - alveolyar sümük*

Periodontal membrane - periodontal membran

Gənc fərdlərdə də siqaretin diş itkisi ilə güclü əlaqəsi var. Yetkinlərdə diş itkisinin əsas səbəbi olan şiddətli periodontit, adətən dişlərin sürüşməsi və hipermobilliyi ilə mürəkkəbləşir və nəticədə diş itkisinə səbəb olur (Tonetti, Greenwell, Kornman, 2018:149-161).

Bundan əlavə, periodontal xəstəlik, eləcə də diş itkisi müxtəlif xroniki xəstəliklər və ümumi sağlamlığa təsir edən şərtlərlə əlaqəli hesab olunur. Parodontal sağlamlıq vəziyyətində belə, immun hüceyrələr daim diş ətində mövcuddur və beləliklə, ağızın biofilmləri ilə ev sahibi arasında balansı dəstəkləyir (Darveau, 2010:481-490). Bu daimi ünsiyyət qarşılıqlı, sinergik və dinamik qarşılıqlı təsir olmaqla immun cavabını aktiv saxlayır. Periodontda immun cavab bədənin hər hansı digər hissəsinin xüsusiyyətlərini daşıyır. Mikroblara qarşı ilk fəaliyyət qeyri-spesifik anadangəlmə reaksiya ilə bağlıdır. Genişlənmiş patogen çağırış isə spesifik adaptiv reaksiyaları aktivləşdirir.

Diş ətinin kənarında həddindən artıq diş ərpinin yığılması çox vaxt iltihaba, proteolitik və məcburi anaerob növlərin nisbətinin artmasına səbəb olur. Diş əti çuxurunda patogen potensiala malik periodontal növlərin olması diş əti toxumasında iltihablı reaksiyaya səbəb olur. Xroniki hala keçməsinə icazə verildikdə, bu, həssas şəxslərin periodontiumunda kəskin nəticələrə səbəb ola bilər.



Ağız mikrobiotası ilə komponentləri və metabolik fəaliyyətləri arasında qarşılıqlı təsir ya tarazlığı (homeostaz) dəstəkləyir, ya da mikrobiotada pozulma (disbioz) ilə nəticələnir (Sanz, Beighton, Curtis, Cury, Dige, Dommisch, Ellwood, Giacaman, Herrera, Herzberg, 2017:5-1).
Bununla belə, subgingival biofilmlərdəki keyfiyyət və kəmiyyət dəyişiklikləri pozulmuş homeostazla nəticələnə bilər ki, bu da müxtəlif dərəcəli periodontal toxuma məhvi ilə xəstəliyin başlanmasına səbəb ola bilər.

Periodontal xəstəliyin baş verməsi üçün tək bir periodontal patogenin mövcudluğu deyil, subgingival biofilmin tərkibi ilə ev sahibinin reaksiyası arasında qarşılıqlı əlaqədir, burada aparıcı faktorlar və spesifik boşluqlar mühüm rol oynayır. Disbiotik biofilmlərdə çoxlu immunostimulyasiya edən patobiontlar və onların virulentlik faktorları mövcuddur, eyni zamanda kommensal bakteriyaların inhibitor təsiri azalır və bununla da iltihab reaksiyasının artması ilə nəticələnir (Kolenbrander, Robert, Palmer, Periasamy, Jakubovics, 2010:471-480). Diş ətinin epiteliyasında hüceyrə reaksiyaları xüsusilə bakteriyalararası metabolik və virulentlik sinergizmləri sayəsində polimikrob biofilmlərə qarşı yaranır ki, bu da ilkin cib əmələ gəlməsinə və yapışma itkisinə səbəb olur (Paster, Boches, Galvin, Ericson, Lau, Levanos, Sahasrabudhe, Dewhirst, 2001:3770-3783). Anaerob mühit, iltihabi şərait və toxumaların məhv edilməsi nəticəsində yaranan çoxlu miqdarda substratlarla periodontal ciblərin dərinləşməsi iltihablı

periodontal patogenlərin və patogenlərin böyüməsinə kömək edir (Könönen, 2000:107-112). Qeyd edək ki, gündəlik siqaret çəkmək diş altı mikrobiotasının daha da pozulmasına səbəb olur, periodontal patogenlərin çoxluğunu asanlaşdırır və faydalı kommensalların azalmasına səbəb olur. Beləliklə siqaret çəkənləri periodontal xəstəliklərə məruz qoyur (Haraldsson, Holbrook, Könönen, 2004:500-504).

Diş ətinin birləşdirici toxuması, periodontal bağ və sümüyün üzvi komponenti kollagendən əmələ gəlir. Fibroblastlar yeni kollagen dəstələrinin sintezinin məsuldur və onlar matriks metalloproteinazları (MMP) ifraz edərək köhnə kollageni çıxarırlar. Diş əti fibroblastları tərəfindən MMP-lərin həddindən artıq ekspressiyası ya hüceyrədənkənar matrisdən sitokinlərin və kemokinlərin sərbəst buraxılmasına səbəb ola bilər, ya da sitokinləri parçalaya və immun cavab siqnallarının kaskadlarını kəsə bilər (Mendes, Nguyen, Stephens, Pamuk, Fernandes, Hasturk, Van Dyke, Kantarci, 2018:241-248). Neytrofillər və diş əti fibroblastları arasındakı qarşılıqlı əlaqə rezident və immun hüceyrələr arasında iki istiqamətli qarşılıqlı əlaqənin yaxşı nümunəsidir.

Nəticə

Periodontal xəstəlik multifaktorialdır, toxuma itkisi və qazanc arasında balanssızlıq müxtəlif səbəblərə görə baş verə bilər, o cümlədən aqressiv infeksiya, nəzarətsiz xroniki iltihab, zəifləmiş sağalma və ya yuxarıda göstərilənlərin hamısı eyni vaxtda baş verə bilər. Beləliklə, xəstəliyin uğurlu idarə edilməsi fərdi səviyyədə xəstəliyin müxtəlif elementlərinin başa düşülməsini və immunoterapiyalar və iltihabın modulyatorları daxil olmaqla fərdiləşdirilmiş müalicə üsullarının dizaynını tələb edir.

Ədəbiyyat

1. Eke, P.I., Dye, B.A., Wei, L., Thornton-Evans, G.O., Genco, R.J. (2012). Prevalence of periodontitis in adults in the United States: 2009 and 2010. J. Dent. Res., № 91, p.914-920.
2. Kassebaum, N.J., Bernabé, E., Dahiya, M., Bhandari, B., Murray, C.J., Marcenes, W. (2014). Global burden of severe periodontitis in 1990-2010: A systematic review and meta-regression. J. Dent. Res., № 93, p.1045-1053.
3. Heikkinen, A.M., Pajukanta, R., Pitkäniemi, J., Broms, U., Sorsa, T., Koskenvuo, M., Meurman, J.H. (2008). The effect of smoking on periodontal health of 15-to 16-year-old adolescents. *J. Periodontol*, № 79, p.2042-2047
4. Lalla, E., Cheng, B., Lal, S., Kaplan, S., Softness, B., Greenberg, E., Goland, R.S., Lamster, I.B. (2007). Diabetes mellitus promotes periodontal destruction in children. J. Clin. Periodontol, № 34, p.294-298.
5. Tonetti, M.S., Greenwell, H., Kornman, K.S. (2018). Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. J. Clin. Periodontol, № 45 (Suppl. 20), p.149-161.
6. Darveau, R.P. (2010). Periodontitis: A polymicrobial disruption of host homeostasis. Nat. Rev. Microbiol, № 8, p.481-490.
7. Sanz, M., Beighton, D., Curtis, M.A., Cury, J.A., Dige, I., Dommisch, H., Ellwood, R., Giacaman, R.A., Herrera, D., Herzberg, M.C. (2017). Role of microbial biofilms in the maintenance of oral health and in the development of dental caries and periodontal diseases. Consensus report of group 1 of the joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal disease. J. Clin. Periodontol, №44 (Suppl. 18), p.5-11.
8. Kolenbrander, P.E., Robert.J., Palmer Jr., Periasamy, S., Jakubovics, N.S. (2010). Oral multispecies biofilm development and the key role of cell-cell distance. Nat. Rev. Microbiol., № 8, p.471-480.

9. Paster, B.J., Boches, S.K., Galvin, J.L., Ericson, R.E., Lau, C.N., Levanos, V.A., Sahasrabudhe, A., Dewhirst, F.E. (2001). Bacterial diversity in human subgingival plaque. J. Bacteriol., № 183, p.3770-3783.
10. Könönen, E. (2000). Development of oral bacterial flora in young children. Ann. Med., № 32, p.107-112.
11. Haraldsson, G., Holbrook, W.P., Könönen, E. (2004). Clonal persistence of oral Fusobacterium nucleatum in infancy. J. Dent. Res., № 83, p.500-504.
12. Mendes, R.T., Nguyen, D., Stephens, D., Pamuk, F., Fernandes, D., Hasturk, H., Van Dyke, T.E., Kantarci, A. (2018). Hypoxia-induced endothelial cell responses − possible roles during periodontal disease. Clin. Exp. Dent. Res., № 4, p.241-248.

Göndərildi: 04.08.2022 Qəbul edildi: 14.09.2022

DOI: https://doi.org/10.36719/2707-1146/25/12-16

Gunel Mammad Sultanova
Azerbaijan Medical University
doc.gunel@mail.ru
Aida Shokat Gasimova
Azerbaijan Medical University
doctor of philosophy in medicine
qasimova.doctor@mail.ru
Ulviyya Israfil Ahmadzada
Azerbaijan Medical University
doctor of philosophy in medicine
ulviyya@mail.ru
Nigar Nasib Gasimova
Azerbaijan Medical University
nigar_dentist@mail.ru

BONE METABOLISM DISORDERS DURING DIABETES MELLITUS

Abstract

Long-term exposure to a diabetic environment leads to changes in bone metabolism and impaired bone micro-architecture through a variety of mechanisms on molecular and structural levels. These changes predispose the bone to an increased fracture risk and impaired osseus healing. In a clinical practice, adequate control of diabetes mellitus is essential for preventing detrimental effects on bone health. Alternative fracture risk assessment tools may be needed to accurately determine fracture risk in patients living with diabetes mellitus. Currently, there is no conclusive model explaining the mechanism of action of diabetes mellitus on bone health, particularly in view of progenitor cells. In this review, the best available literature on the impact of diabetes mellitus on bone health in vitro and in vivo is summarised with an emphasis on future translational research opportunities in this field.
Keywords: *diabetes mellitus, bone metabolism, fracture, lymph drainage, bone disorders*

Günel Məmməd qızı Sultanova
Aidə Şökət qızı Qasımova
Ülviyyə İsrafil qızı Əhmədzadə
Nigar Nəsib qızı Qasımova

Şəkərli diabet zamanı sümük metobolizm pozulmaları

Xülasə

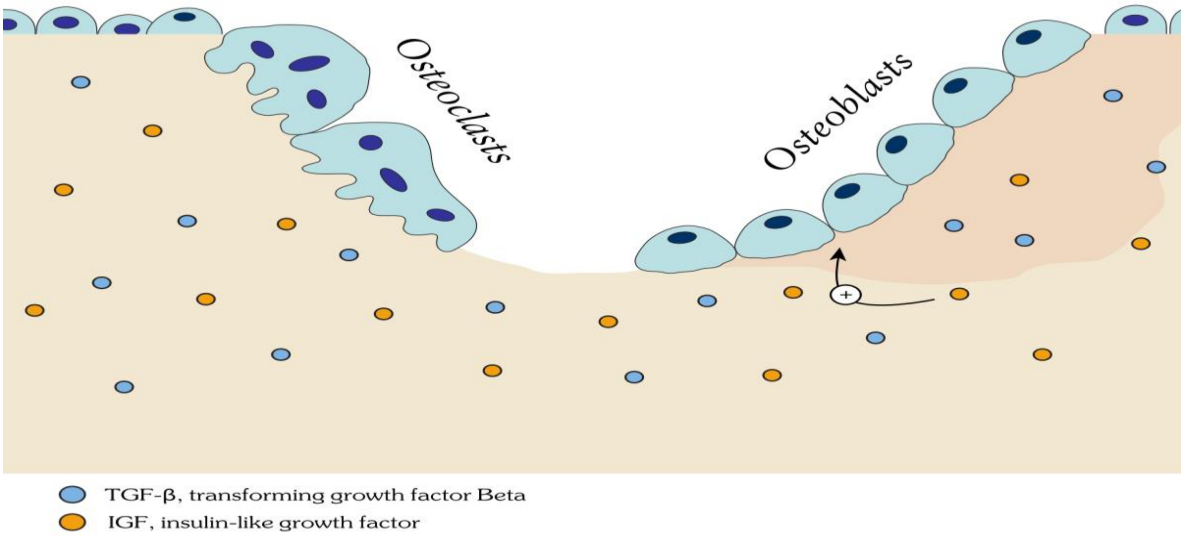
Şəkərli diabet zamanı sümük metabolizmasında dəyişikliklər və molekulyar həmçinin struktur səviyyələrdə çoxlu mexanizmlər vasitəsilə sümük mikroarxitekturasının pozulması meydana çıxır.

Bu dəyişikliklər sümükdə sınıq riskinin artmasına və sümük toxumasının pozulmasına səbəb olur. Klinik praktikada, sümük sağlamlığına zərərli təsirlərin qarşısını almaq üçün şəkərli diabetin adekvat nəzarəti vacibdir. Diabetik xəstələrdə sınıq riskini dəqiq müəyyən etmək üçün alternativ sınıq riskinin qiymətləndirilməsi alətlərinə ehtiyac ola bilər. Bu icmal şəkərli diabetin

sümük sağlamlığına təsiri ilə bağlı ən yaxşı mövcud ədəbiyyatı in vitro və in vivo olaraq ümumiləşdirir və bu sahədə gələcək tədqiqatlar üçün potensiala diqqət yetirir.
Açar sözlər: *şəkərli diabet, sümük mütobolizmi, sınıq,limfa drenaj,sümük pozulmaları*

Introduction

The relationship of diabetes mellitus (DM) with disorders of bone metabolism and tissue lymph drainage is not yet fully understood. While type 1 DM (DM1) is characterized by a decrease in bone mineral density (BMD), in type 2 DM (DM2) in a number of studies, there is no decrease in BMD or there are higher rates compared to controls. At the same time, in DM2, as in DM1, there is a high risk of fractures, which indicates a deterioration in quality? bones in diabetes. This article discusses various mechanisms of bone tissue damage in DM, as well as possible causes of differences in the severity of bone disorders in DM1 and DM2. Considering the high risk of foot fractures in patients with DM, special attention is paid to distal neuropathy as a possible factor that worsens the condition of the bone tissue (1). The diabetes mellitus (DM) pandemic was mostly related to the growing incidence of bone



metabolism tissue lymph drainage worldwide.

Diabetes mellitus refers to a group of diseases that affect how the body uses blood sugar (glucose). Glucose is an important source of energy for the cells that make up the muscles and tissues. It's also the brain's main source of fuel.

Chronic diabetes conditions include type 1 diabetes and type 2 diabetes. Potentially reversible diabetes conditions include prediabetes and gestational diabetes. Prediabetes happens when blood sugar levels are higher than normal. But the blood sugar levels aren't high enough to be called diabetes. And prediabetes can lead to diabetes unless steps are taken to prevent it.

Thus, DM-induced bone fragility was recently reported as a diabetic complication. This disorder needs to be identified and diagnosed early and adequately to avoid more symptoms and impairments. Bone weight is lowered and the risk of fractures rises in type 1 diabetes mellitus (T1DM). However, type 2 diabetes mellitus (T2DM) will increase bone density per se because of the elevated chance of fracturing. This indicates that bone consistency plays an important part in the pathogenesis of diseases. This research is aimed at defining the function of advanced glycation end-products (AGEs), micro-architectural changes, and altered bone turnover. The risk of fracture can be varied by drugs used for treating DM. Thiazolidinedione exacerbates bone degradation, for example, which raises the risk of fractures, particularly in older females. In contrast, metformin and sulfonylureas appeared to have no adverse effects on bone health and could guard against fragility. Evaluating bone mineral density (BMD) and other risk factors may

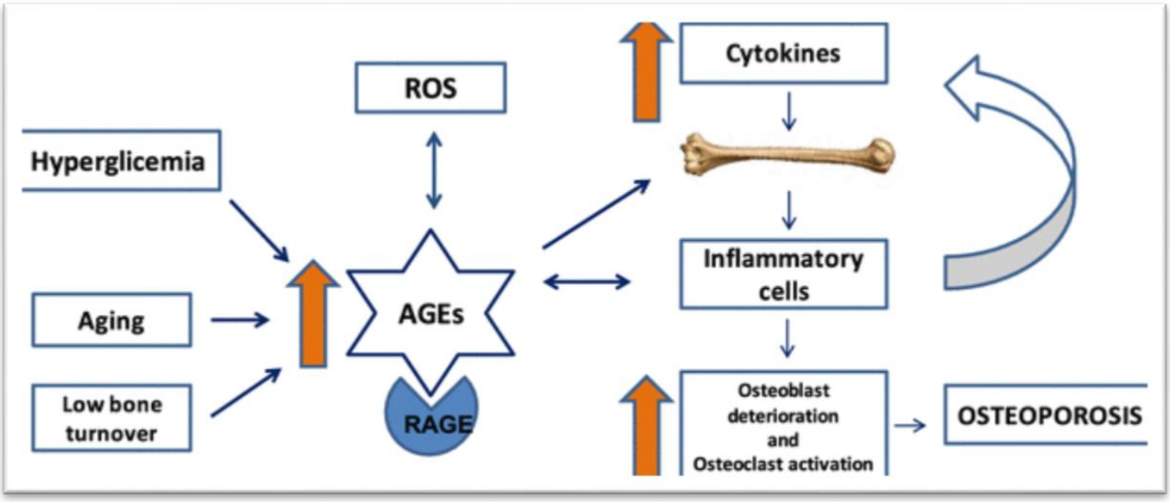
aid in developing tailor-made recovery plans as part of the diagnostic process. Increased osteoporosis awareness is important, considering the increasing and older population of DM patients.

Diabetes and osteoporosis are common diseases and can occur at the same time. Studies have shown that osteoporosis and diabetic fractures are more likely than chance can expect (Starup-Linde, Vestergaard, 2015:93-99). Osteoporosis is a bone disorder characterized by a decline in the overall consistency of the bone and may eventually lead to an increased risk of fractures. With age, the prevalence of osteoporosis continues to increase. Osteoporosis-related fractures have affected people above the age of 50, one-third of the female population, and one-fifth of the male population (Starup-Linde, Vestergaard, 2015:93-99). Diabetes mellitus, more commonly called diabetes, is a debilitating, long-term (or 'chronic') disease that occurs when glucose levels increase in a person's blood because their body is unable to produce any or enough of the hormone insulin, or are unable to use the insulin it produces effectively (Aung, Amin, Gulraiz, Gandhi, Pena Escobar, Malik, 2020:12). There are currently an estimated 463 million diabetic adults aged 20-79 years. This age group comprises 9.3% of the world population. The total figure is expected to rise up to 578 million (10.2%) by 2030 and by 2045 to 700 million (10.9%) **(**Aung, Amin, Gulraiz, Gandhi, Pena Escobar, Malik, 2020:12). Diabetes influences the functioning of many organs in the human body, including the heart, brain, kidneys, peripheral nerves, eyes, and feet. Researchers have generally accepted findings regarding the association between diabetes and osteoporosis over recent years. Both diabetes and osteoporosis are metabolic disorders with a complicated relationship (Napoli, Chandran, Pierroz, Abrahamsen, Schwartz, 2017:208-219).

Additionally, there can also be more than 100 kinds of complications involved in the disease, and it is currently known as the disease with the most complications (Napoli, Chandran, Pierroz, Abrahamsen, Schwartz, 2017:208-219).

In spite of its effects on fractures, diabetes is one of the most severe comorbidities, as suggested by studies in the USA and Europe. The presence of diabetes is individually related to an increased risk of fracture, owing to bone growth and strength improvements; the risk of hip fracture is nearly twice as high for diabetes patients as for people without diabetes (Sato, Ye, Sugihara, Isaka, 2016:489). Accumulated evidence has demonstrated that the risk of osteoporotic fractures with both T1DM and T2DM is considerably greater. A previous meta-analysis showed that in DM elevated probabilities of any fracture (relative risk (RR) 1.32), hip (RR 1.77), upper arm (RR 1.5), and ankle fractures (RR 1.24), with no effect on distal forearm (RR 1.02) and vertebral fractures (RR 1.56). Besides, the frequency of fractures in patients with T1DM was greater than T2DM at overall 1.24 fold, hip 3.43 fold, and ankle fracture 1.71 fold. However, no other variations among subgroups established the relationship of DM with the upper arm, ankle, vertebrae, and complete fractures differed by sex, nature of the study, and region (Wang, Ba, Xing, Du, 2019;9). An additional meta-analysis found a risk of hip fracture up to 6.3 times and 1.7 times higher than the non-diabetic trials of T1DM and T2DM patients, respectively. In patients with diabetes, there has been a 2.03-fold more severe risk of vertebral fracture than in non-diabetes controls. Based on a review in the integrated analysis of three large prospective future trials, the femoral neck bone mineral density (BMD) with the possibility of hip fracture was 0.59 and 0.38 higher than in non-diabetic controls for women and men with diabetes, respectively (Yuhao, Cenyi, Yang, Guihua, Yong, 2019:1203-1214). There have been repeated recordings of Japanese men and women with T2DM an alternate vertebral fracture risk factor after age transition, lumbar BMD, and body mass index (odds ratio, men 4.7, and women 1.9) (Kanazawa, Sugimoto, 2018:2773-2785). In diabetic patients, the pathogenesis of bone quality change is most likely multifactorial: 1) deposition of advanced glycation end-products (AGEs) in the bone matrix, 2) micro-architectural changes and bone strength, and 3) serum bone turnover markers are considered necessary.

The bone matrix includes abundant collagens of type 1, and by forming physiological crosslinks between collagen fibers, bones can retain their flexibility and strength. AGEs are formed by the parallel, nonenzymatic chemical glycoxidation of amino protein groupings.



When patients have diabetes, AGEs are formed non-physiologically. However, several studies have demonstrated a considerably higher serum AGE rate in diabetic patients than in non-diabetic (Yoshida, Okumura, Aso, 2005:345-350). With age, AGEs are known to build up in various tissues, including atherosclerotic plaques in the coronary artery, kidney, brain, and bone. A well-characterized AGE product, pentosidine is a good indicator of microvascular and macrovascular problems in diabetic patients (Grandhee, Monnier, 1991:11649-11653). The quantity of bone pentosidine is linked to the strength of the human spine, irrespective of BMD (Yoshida, Okumura, Aso, 2005:345-350). Increased serum pentosidine, AGEs, and soluble receptors of AGE (sRAGE), compared with the control group with T2DM, have been recorded. These findings suggest that variables related to defensive mechanisms, such as lymphocyte recirculation and particles uptake into the lymph nodes can benefit from insulin treatment, whereas glycemic control can benefit transport mechanisms in the lymphatic system, such as lymph flow and lymphatic transport of particles (Poiana, Capatina, 2019:231-236). In a recent clinical trial of T1DM patients, bone biopsy samples were taken which showed the pentosidine content of the trabecular part of the bone was substantially and positively linked to HbA1c and improved in T1DM and fracture patients. Diabetic alterations of blood vessels have been well studied, but much less is known about the lymphatic system, which plays an important role in the transport of particles and defensive responses. Accordingly, we investigated lymphatic changes in diabetic rats. Serum and urine levels of pentosidine can be used as markers for bone strength, as circulating levels of pentosidine are correlated with cortical bone pentosidine. In adults with T2DM, serum pentosidine was associated with an increased risk of vertebral fracture, while urinary pentosidine is correlated with an increased risk of clinical and vertebral fractures (Gursoy, Pöllänen, Könönen, Uitto, 2010:1084-1091).

Conclusion

New research has found that a higher level of urinary pentosidine is significantly associated with an increased incidence of clinical fracture in older patients with T2DM. We also performed a cross-sectional study showing that the serum pentosidine levels in postmenopausal women with T2DM were strongly and positively associated with a prevalent vertebral fracture. Hence, the deposition of pentosidine collagen crosslinks in the bone can be a major cause of

decreased BMD in patients with DM.

References

1. https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf
2. Starup-Linde, J., Vestergaard, P. (2015). Management of endocrine disease: diabetes and osteoporosis: cause for concern?. *Eur J Endocrinol.*, № 173, p.93-99.
3. Aung, M., Amin, S., Gulraiz, A., Gandhi, F.R., Pena Escobar, J.A., Malik, B.H. (2020). The future of metformin in the prevention of diabetes-related osteoporosis *Cureus*, № 12.
4. Napoli, N., Chandran, M., Pierroz, D.D., Abrahamsen, B., Schwartz, A.V. (2017). Mechanisms of diabetes mellitus-induced bone fragility. Ferrari AL. *Nat Rev Endocrinol.*, № 13, p.208-219.
5. Sato, M., Ye, W., Sugihara, T., Isaka, Y. (2016). Fracture risk and healthcare resource utilization and costs among osteoporosis patients with type 2 diabetes mellitus and without diabetes mellitus in Japan: retrospective analysis of a hospital claims database. *BMC Musculoskelet Disord*, № 17, 489 p.
6. Wang, H., Ba, Y., Xing, Q., Du, J.L. (2019). Diabetes mellitus and the risk of fractures at specific sites: a meta-analysis. *BMJ Open*, № 9.
7. Yuhao, S., Cenyi, W., Yang, G., Guihua, X., Yong, M. (2019). Prevalence of Osteoporosis in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus in the Chinese Mainland: A Systematic Review and Meta-Analysis**,** Iran J Public Health, № 48(7), p.1203-1214.
8. Kanazawa, I., Sugimoto, T. (2018). Diabetes mellitus-induced bone fragility. *Intern Med.*, № 57. p.2773-2785.
9. Yoshida, N., Okumura, K., Aso, Y. *(*2005). High serum pentosidine concentrations are associated with increased arterial stiffness and thickness in patients with type 2 diabetes. *Metabolism*, № 54, p.345-350.
10. Grandhee, S.K, Monnier, V.M. (1991). Mechanism of formation of the Maillard protein cross-link pentosidine. Glucose, fructose, and ascorbate as pentosidine precursors. *J Biol Chem.*, № 266, p.11649-11653.
11. Poiana, C, Capatina, C. (2019). Osteoporosis and fracture risk in patients with type 2 diabetes mellitus. *Acta Endocrinol (Buc).*, №15. p.231-236.
12. Gursoy, U.K., Pöllänen, M., Könönen, E., Uitto, V.J. (2010). Biofilm formation enhances the oxygen tolerance and invasiveness of *Fusobacterium nucleatum* in an oral mucosa culture model. *J. Periodontol*, № 81, p.1084-1091.

Received: 09.08.2022 Accepted: 18.09.2022

DOI: https://doi.org/10.36719/2707-1146/25/17-21

Aytən Əmir qızı Məmmədova
Azərbaycan Tibb Universiteti
ayten.dr@mail.ru
Vəfa Ağaxan qızı Həsənova
Azərbaycan Tibb Universiteti
vafa.hasanova.@mail.ru
Nigar Nəsib qızı Qasımova
Azərbaycan Tibb Universiteti
nigar_dentist@mail.ru

OSTEPOROZ ZAMANI ÇƏNƏ SÜMÜYÜNDƏKİ AĞIRLAŞMALAR

Xülasə

Sümüklərin tərkibində minerallar, o cümlədən kalsium və fosfor onları bərk və sıx edir. Sümük sıxlığını (və ya sümük kütləsini) qorumaq üçün bədən kifayət qədər kalsium və digər minerallarla təmin edilməlidir və paratiroid hormonu, böyümə hormonu, kalsitonin, estrogen və testosteron kimi bir neçə hormonun lazımi miqdarda istehsal etməlidir. Qidadan kalsiumun udulması və sümüklərə daxil olması üçün kifayət qədər D vitamini tədarükü lazımdır. Vitamin D pəhrizdən sorulur və həmçinin günəş işığından istifadə edərək dəridə istehsal olunur. Bu proses remodelləşmə kimi tanınır. Bu prosesdə sümük toxumasının kiçik sahələri davamlı olaraq çıxarılır və yeni sümük toxuması yatırılır. Remodelləşmə sümüklərin formasına və sıxlığına təsir göstərir. Gənclikdə sümüklər bədən böyüdükcə eni və uzunluğu artır. Həyatın sonrakı dövrlərində sümüklər bəzən eninə böyüyə bilər, lakin daha uzununa böyüməyə davam etmir.

Açar sözlər: *sümük dəyişiklikləri, sümük mineral sıxlığı, sınıq, osteoporoz xəstəliyi, sümük toxuması*

Aytan Amir Mammadova
Vafa Aghakhan Hasanova
Nigar Nasib Gasimova

Jaw bone complications during osteoporosis

Abstract

Minerals in bones, including calcium and phosphorus, make them hard and dense. To maintain bone density (or bone mass), the body must be supplied with sufficient calcium and other minerals and must produce adequate amounts of several hormones such as parathyroid hormone, growth hormone, calcitonin, estrogen, and testosterone. A sufficient supply of vitamin D is necessary for the absorption of calcium from food and its incorporation into the bones.

Vitamin D is absorbed from the diet and is also produced in the skin using sunlight. This process is known as remodeling. In this process, small areas of bone tissue are continuously removed and new bone tissue is deposited. Remodeling affects the shape and density of bones. In youth, bones increase in width and length as the body grows. Later in life, bones may sometimes grow wider, but do not continue to grow longer.

Keywords: *bone changes, bone mineral density, fracture, osteoporosis, bone tissue*

Giriş

Osteoporoz sümük mikroarxitekturasının dəyişməsi, əlavə olaraq sümük kütləsinin və ya sümük minerallaşmış sıxlığının (BMD) azalması ilə müəyyən edilən fiziki və psixoloji cəhətdən əhəmiyyətli nəticələri olan mütərəqqi sistemli skelet xəstəliyi kimi təyin edilə bilər. Sümük kövrəkliyi və sınıq ehtimalı artır çünki, kövrək sümük minimal travma ilə qırıla bilər, əks halda normal olaraq mikro sınıq baş vermir (Abdel Moneim, Mostafa, Abbass, 2020: 849-62). Başqa sözlə, osteoporozlu xəstələr belə görünür. Xəstəlik klinik təzahür edənə və yaxud sınıq kimi təqdim edilən travma nəticəsində aydın müşahidə olunana qədər sümük itkisinin ağrısız irəliləməsi səbəbindən asemptomatik olur (Gupta, Nagpal, Abrol, Ruthwal, Mahajan, 2017:1).

Osteoporoz diaqnozu qoyulmuş xəstəlik zamanı sümüklərin kövrəkliyinin başlanması deməkdir. Çənə sümüyünün getdikcə də kövrəkləşməsi və dişlərin sıradan çıxması və yaxud itirilməsi baş verir. Əgər bu xəstəlikdən əziyyət çəkən hər hansı bir xəstə bununla bərabər şəkərli diabet xəstəsidirsə, bu zaman həmin xəstələrdə qanda şəkərin miqdarının yoxlanması və nəzarətdə saxlanması mütləqdir. Əgər qanda şəkərin miqdarının artması müşahidə olunmuşsa, bu zaman diş əti xəstəliklərinin əmələ gəlməsi və artması baş verir ki, bu da riskin hansı dərəcədə olduğunu göstərir. Bu baxımdan da, osteoporoz diaqnozlu xəstələrdə qanda şəkərin miqdarını nəzarətdə və normada saxlamaq mütləqdir.

Osteoporoz ümumiyyətlə həyatın dördüncü və beşinci onilliklərində klinik olaraq müşahidə edilir, hormonal dəyişikliklərin mümkünlüyü səbəbindən kişilərə nisbətən qadınlarda, xüsusən də postmenopozal qadınlarda sümük keyfiyyətinə təsir göstərə bilər (Al Bayati, Saliem, Al Nakib, 2018:1-6). Bununla belə, osteoporoz yaşlı kişilərə də təsir edə bilər (Dumbuya, Gomes, Marchini, Zeng, Comnick, Melo, 2020:84-9).

Osteoporozun əhəmiyyətli təsiri və nəticəsi olaraq, ictimai sağlamlıq problemi ilə bağlı geniş maraqlı xəstəlik hesab edilə bilər (Bonte, Motoc, David, Lighezan, Anghel, Bonte, Zosin, 2010:209-214).

Əsasən osteoporozdan təsirlənən skelet, davamlı dəyişikliklərə məruz qalan metabolik aktiv toxumadır və sümük əmələ gəlməsi və sümük rezorbsiyası adlanan uyğunlaşma prosesləridir, sümük əriməsi sümük əmələ gəlməsindən daha tez-tez baş verə bilər (Greenspan, Slade, Bair, Dubner, Fillingim, Ohrbach, 2013:63-74). Sümüklər uzun illər keçdikdən sonra gücünü itirir. Buna görə də osteoporoz aşağı sümük sıxlığı ilə səciyyələnən ən çox rast gəlinən metabolik sümük xəstəliyi hesab edilə bilər.

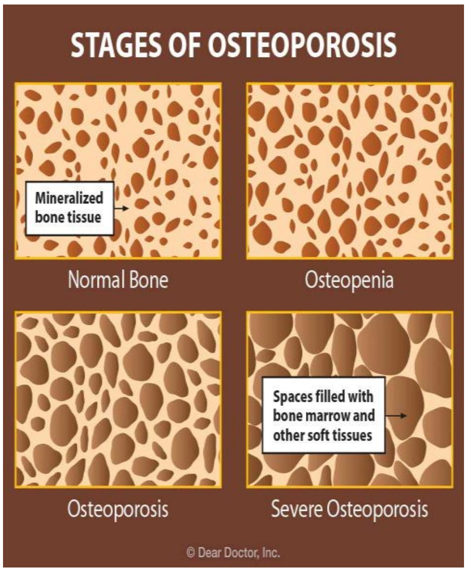
Osteoporozun inkişafına səbəb ola biləcək müxtəlif risk faktorları var, məsələn, qida maddələrinin, xüsusilə Kalsium (Ca) və Fosforun qeyri-kafi udulması, sümük sıxlığına təsir edən D vitamini çatışmazlığına səbəb ola biləcək bağırsaq pozğunluqları nəticəsində yaranır (Alyasiry, Aljammali, Almosaw, Alrubbaie, 2015:1383).

Ümumiyyətlə, osteoporoz çeynəmə, tıxanma və danışma üçün kritik olan temporomandibular oynaq (TMJ) daxil olmaqla, hər hansı bir skelet sahəsinə təsir edə bilər (Zakrzewska, 2004:325-31).

Osteoporoz, sümük rezorbsiyasından ən çox təsirlənən oynağın sümük komponentləri olan oynaq fossasında, temporal sümüyün artikulyar çıxıntısında və aşağı sümüyünün kondilində baş verə bilər (Scrivani, Keith, Kaban, 2008:2693-705). Bundan əlavə, sümüklərin funksional harmoniyası, çeynəmə sistemi osteoporozun səbəb olduğu skeletə ümumi sümük itkisinin təsiri ilə narahat ola bilər ki, bu da gicgah çənə oynağı pozğunluqlar kimi problemlərinin baş vermə şansının artması ilə nəticələnə bilər (Scrivani, Keith, Kaban, 2008:2693-705). Buna görə də xəstələr ağrı, həssaslıq, klikləmə, zəiflik, çənənin bir tərəfə sürüşməsi, aşağı çənənin çıxması və bəzən ağızın açılmasının məhdudlaşdırılmasına səbəb olan və ağız sağlamlığına mənfi təsir göstərən oynaqların sərtliyindən əziyyət çəkir (Weaver, Alexander, Boushey, Dawson-Hughes, Lappe, LeBoff, 2016:367-76).

Gicgah çənə oynağı bağı çeynəmə, tıxanma və danışma da daxil olmaqla çənənin funksional fəaliyyəti üçün vacibdir (Klemetti, 1996:512-4). Gicgah çənə oynağı problemlərinə əsasən və

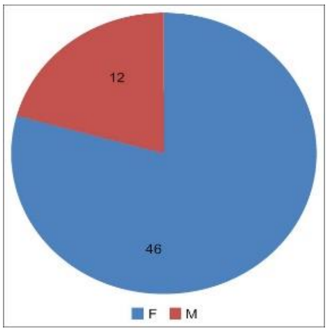
onunla əlaqəli əzələ və strukturlara təsir edən problemlər və mürəkkəb şərtlər qrupu kimi müəyyən edilə bilən gicgah çənə oynağı pozulmalarına daxildir (Dijkgraaf, Bont, Boering, Liem, 1995:1182-92).



Gicgah çənə oynağı pozulmaları üç növə təsnif edilə bilər, o cümlədən miofasiyal ağrı pozğunluqları (miyogen), artikulyar pozğunluqlar (ön diskin yerdəyişməsi/daxili pozğunluq) və degenerativ pozğunluqlar (proqressiv degenerasiya) (Morel, Ruscitto, Pylawka, Reeve, Embree, 2019).

Osteoporozlu əlli səkkiz (58) xəstə bu araşdırmanı aparan tədqiqatçılar tərəfindən onlara qısa şifahi izahat verildikdən sonra bu işdə iştirak etdi. Bu tədqiqatın nümunə ölçüsünün (58 xəstə) gücünün hesablanması G-Power istifadə edərək və gicgah çənə oynağı sümük sıxlığının dəyişməsinə yönəlmiş iki əvvəlki tədqiqatın məlumatlarına əsaslanaraq həyata keçirilmişdir. Tədqiqatın daha aşağı təsir ölçüsü (0,68) bu tədqiqatın nümunə ölçüsünü 80% güclə hesablamaq üçün istifadə edilmişdir.

Osteoporozlu cəmi 172 xəstə işə götürüldü və klinik işçiləri tərəfindən tədqiqatda iştirak etməkdə maraqlı olub-olmadıqlarını müəyyən etmək üçün onlara şifahi müraciət edildi. Onlardan 91-i (53%) tədqiqatda iştirakdan imtina etdi. Qalan 81 xəstə (47%) iştirak etməkdə maraqlı olub və klinik tədqiqatçılarla araşdırmanı müzakirə edilmişdir. Tədqiqatda iştirak etməkdə maraqlı olan hər bir xəstə üçün razılıq forması imzalandıqdan sonra görüş təyin olundu. İştirak edən xəstələrdən (n=81), 61 (75%) xəstəyə klinik tədqiqatçılar tərəfindən gicgah çənə oynağı pozğunluqları diaqnozu qoyuldu və qalan 20 (25%) xəstənin gicgah çənə oynağı pozğunluğu olmadığı üçün uyğun olmayan hesab edildi və sonra tədqiqatdan xaric edildi. Onlardan heç birinin iştirak etməməsi nəticəsində razılıq formasını imzaladıqdan sonra tədqiqatdan imtina etməyi xahiş edən xəstələr gicgah çənə oynağı pozğunluğu diaqnozu qoyulmuş son üç (4%) xəstənin məlumatları tədqiqatın nəticələrinə daxil edilməmişdir. Buna görə də, gicgah çənə oynağı pozğunluqları diaqnozu qoyulmuş 58 (72%) osteoporotik xəstənin məlumatları yalnız nəticələrə daxil edilmişdir, çünki bu tədqiqatın nümunə ölçüsü 58 xəstədir. Bu tədqiqatda iştirak edən 58 osteoporoz xəstəsindən qadın xəstələrin sayı 46, kişi xəstələrin sayı isə 12 idi (Morel, Ruscitto, Pylawka, Reeve, Embree, 2019). Buna görə də, Şəkil 1-də göstərildiyi kimi tədqiqatda iştirak edən xəstələrin əksəriyyəti qadınlardır (79%).



Female F-qadın, Male K-kişi
Şəkil 1. Xəstələrin cinsi bölgüsü

Bu araşdırmada qadın xəstələr kişi xəstələrdən daha çox idi. Qadınların əksəriyyəti əvvəlki tədqiqatların məlumatlarına uyğundur (Al-Baghdadi, Durham, Araujo-Soares, Robalino, Errington, Steele, 2014:37-51). Osteoporozla bağlı cins fərqlərinin səbəbi xüsusilə postmenopozal dövrdə qadın reproduktiv hormonlarında (estrogen) dəyişikliklərin bioloji təsiri ola bilər. Qadınlarda hormonal dəyişikliklər sümük sıxlığına mənfi təsir göstərə və sümük rezorbsiya sürətini güclü şəkildə müəyyən edə bilər. Digər tərəfdən, osteoporoz yaşlı kişilərdə də baş verə bilər (Greenspan, Slade, Bair, Dubner, Fillingim, Ohrbach, 2013:63-74). Orta yaşlı qadın xəstələrdə kişi xəstələrə nisbətən hormonal dəyişikliklərin (xüsusilə estrogen) və emosional stressin artması ehtimalına görə qadın xəstələrdə xroniki gicgah şənə oynağı pozğunluqları əlamətləri kişi xəstələrə nisbətən daha çox olmuşdur.

Nəticə

Bu komplikasiyanın riskini azaltmaq üçün nə etmək olar? Ağız boşluğunun gigiyenasına diqqət yetirilməli, vaxtaşırı diş həkiminə və gigiyena həkiminə baş çəkilməlidir.

Osteoporoz təkcə dərman istifadə edilərək müalicə olunan bir xəstəlik deyil, həyat formasında ciddi dəyişiklik etmək lazımdır. Osteoporoz üçün dərmanlara başlamazdan əvvəl diş həkiminə baş çəkmək tövsiyə olunur. Osteoporozun inkişafına səbəb ola biləcək müxtəlif risk faktorlarını azaltmaq lazımdır.

Ədəbiyyat

1. Abdel Moneim, R.A., Mostafa, A., Abbass, M.M. (2020). In treating glucocorticoids induced osteoporosis in temporomandibular joint of albino rats; which are more effective Microvesicles or Mesenchymal stem cells? *Egypt J Histol.*, № 43, p.849-62.
2. Gupta, R., Nagpal, A., Abrol, S., Ruthwal, Y., Mahajan,M. (2017). Osteoporosis: A silent disease affecting endentulous patients at an alarming rate. *Ann Prosthodont Restor Dent,* № 3, p.50-1.
3. Al Bayati, R.M., Saliem, S.S., Al Nakib, L.H. (2018). Relation of Gonial Angle Index to osteoporosis and age using CBCT in female subjects. *J Baghdad Coll Dent,* № 325, p.1-6.
4. Dumbuya A, Gomes AF, Marchini L, Zeng E, Comnick CL, Melo SL, et al. (2020). Bone changes in the temporomandibular joints of older adults: A cone-beam computed tomography study. *Special Care Dent.,* № 40:84-9.
5. Bonte, D.C., Motoc, M., David, D.L., Lighezan, R., Anghel, A., Bonte, O.H., Zosin, I.I. (2010). The Correlation between the Values of Urinary Pyridinoline and the Response to Therapy in Osteoporosis as Evaluated by Dexa (Dual Energy X-Ray Absorbtiometry). *Journal of TMJ,* № 60 (3), p.209-214.

6. Greenspan, J.D., Slade, G.D., Bair, E., Dubner, R., Fillingim, R.B., Ohrbach, R. (2013). Pain sensitivity and autonomic factors associated with development of TMD: the OPPERA prospective cohort study. *J Pain*, № 14, p.63-74.
7. Alyasiry, A., Aljammali, Z.M., Almosawy, A.M., Alrubbaie, S. (2015). Dental health in osteoporotic women. *Res. J. Pharm Technol.,* № 8,1383 p.
8. Zakrzewska, J.M. (2004). Classification issues related to neuropathic trigeminal pain. *J Orofac Pain.*, № 18, p.325-31.
9. Scrivani, S.J., Keith, D.A., Kaban, L.B. (2008). Temporomandibular disorders. *N Engl. J Med.,* № 359, p.2693-705.
10. Weaver, C.M., Alexander, D.D., Boushey, C.J., Dawson-Hughes, B., Lappe, J.M., LeBoff, M.S., et al. (2016). Calcium plus vitamin D supplementation and risk of fractures: An updated meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation. *Osteoporosis International.*, № 27, p.367-76.
11. Klemetti, E. (1996). A review of residual ridge resorption and bone density. *J Prosthet Dent.,* № 75, p.512-4.
12. Dijkgraaf, L.C., Bont, L.G., Boering, G., Liem, R.S. (1995). The structure, biochemistry, and metabolism of osteoarthritic cartilage: A review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg.,* №53, p.1182-92.
13. Morel, M., Ruscitto, A., Pylawka, S., Reeve, G., Embree, M.C. (2019). Extracellular matrix turnover and inflammation in chemically-induced TMJ arthritis mouse models. *PLoS One.,* №14.
14. Al-Baghdadi, M., Durham, J., Araujo-Soares, V., Robalino, S., Errington, L., Steele, J. (2014). TMJ disc displacement without reduction management: A systematic review. *J Dent Res.,* № 93, p.37-51.

Rəyçi: t.ü.f.d. Şəhla Yusubova

Göndərildi: 15.08.2022 Qəbul edildi: 28.09.2022

BİOLOGİYA ELMLƏRİ VƏ AQRAR ELMLƏR

BIOLOGICAL AND AGRARIAN SCIENCES

DOI: https://doi.org/10.36719/2707-1146/25/22-28

Tamara Salman qızı Abbasova
AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu
aqrar elmlər üzrə fəlsəfə doktoru
abbasova.tamara.52@mail.ru

RÜTUBƏTLİ SUBTROPİK ZONANIN (LƏNKƏRAN) SARI-QLEYLİ PSEVDOPODZOL TORPAĞINDA MAKROGÜBRƏLƏRİN FONUNDA LİMON BİTKİSİNİN MƏHSULDARLIĞINA MİKROELEMENTLƏRİN TƏSİRİ

Xülasə

Lənkəran rayonu İstisu qəsəbəsi "Sitrus vadisi" fermer təsərrüfatında aparılmış çöl təcrübələrində müəyyən edilmişdir ki, təcrübə sahəsinin torpaqları əsas qida maddələri olan azot, fosfor, kaliumun və mikroelementlərin (Cu, Zn) mənimsənilən formaları ilə zəif təmin olunmuşdur.

Mis və sink mikroelementləri limon bitkisi altına makrogübrələr fonunda 2 dozada tətbiq edilmişdir. $N_{200}P_{150}K_{200}$ fonunda məhsuldarlıq hektara 38.6 sentner olduğu halda misin 2.0 kq dozada verildiyi variantda məhsul artımı yüksəlmiş, 5.2 s/ha və ya 13.5 %, sinkin 2.0 kq verildiyi variantda isə bu uyğun olaraq 8.4 s/ha və ya 21.7 % olmuşdur.

Açar sözlər: *makrogübrə, mikroelement, sarı-qleyli psevdopodzol torpaq, limon bitkisi, məhsuldarlıq*

Tamara Salman Abbasova

Impact of mikroelements on the productivity of lemon plant against the background of makrofertilizers in the yellow-gleyey pseudopodzol soil of the humid subtropic zone (Lankaran)

Abstract

It was determined in the field experiments carried out in the "Citrus Valley" farm of Lankaran region, Istisu settlement, that the soils of the experimental area were poorly supplied with the absorbed forms of nitrogen, phosphorus, potassium and trace elements (Cu, Zn), which are the main nutrients. Copper and zinc microelements were applied under the lemon plant in 2 doses against the background of macrofertilizers. In the background of $N_{200}P_{150}K_{200}$, the productivity was 38.6 centners per hectare, but in the version where copper was given in a dose of 2.0 kg, the yield increased by 5.2 s/ha or 13.5%, and in the version where zinc was given in 2.0 kg, it was 8.4 s/ha or 21.7 %, respectively.

Keywords: *makrofertilizer, microelement, yellow-gleyey pseudopodzol soil, lemon, productivity*

Giriş

Sitrus bitkilərinin becərilməsi üçün ölkəmizin cənub bölgəsi olan Lənkəranda əlverişli torpaq-iqlim şəraiti mövcuddur. Sitrusçuluğun yüksək iqtisadi səmərəliliyə malik olması bu sahənin inkişaf etdirilməsini və daha da genişləndirilməsini zəruri edir. Azərbaycan

Respublikasında sitrus meyvəçiliyinin inkişafına dair 2018-2025-ci illər üçün hazırlanmış dövlət proqramında da bu sahənin inkişafına dövlət dəstəyinin gücləndirilməsi, sitrusçuluğun potensial imkanlarından istifadə etməklə sitrus meyvəçiliyinin istehsalının yüksəldilməsi haqqında qeyd edilmişdir.

Azərbaycanda sitrus bitkilərinin inkişafının, məhsuldarlığının və keyfiyyətinin yüksəldilməsi məqsədilə mütərəqqi aqrotexniki tədbirlərlə yanaşı rütubətli subtropik zonanın (Lənkəran) sarı qleyli psevdopodzol torpaqlarında mineral gübrələrdən (makro və mikrogübrələr) istifadə edilməsi ən aktual məsələlərdəndir. Mineral gübrələrdən istifadə etməklə bitkilər tərəfindən torpaqdan aparılmış qida maddələrinin miqdarı yenidən torpağa qaytarılmış olur, həmçinin torpaqda gilləşmənin qarşısı alınır, torpaq humusla, əsas qida elementləri ilə təmin olunur, onun dənəvərliyi yaxşılaşır, nəticədə torpağın münbitliyi bərpa olunmuş olur.

Sitrus meyvələri dünyada ən çox yetişdirilən meyvələr qrupuna daxildir. Bir çox vitaminlərlə zəngin olan sitrus meyvələrindən qida məhsulları kimi, qabığından, yarpaq və çiçəyindən alınan uçucu efir yağlarından isə ətriyyat istehsalında istifadə edilir.

Qeyd olunanları nəzərə alaraq cənub bölgəsində (Lənkəran) sitrus bağlarının sahəsinin genişləndirilməsi, sitrus meyvələrindən yüksək və keyfiyyətli məhsul almaq məqsədilə mikroelementlərin makrogübrələr fonunda limon bitkisinin məhsuldarlığına təsirinə aid elmi-tədqiqat işlərinin aparılması vacib məsələlərdəndir.

Bununla əlaqədar aparılması 2020-2024-cü illərdə nəzərdə tutulan tədqiqatlarda mis və sink mikroelementlərinin müxtəlif dozalarının makrogübrələr fonunda İstisu qəsəbəsi "Sitrus Vadisi" fermer təsərrüfatının sarı qleyli psevdopodzol torpaqlarında limon bitkisinin inkişafına, məhsuldarlığına və bitkinin meyvəsinin keyfiyyət göstəricilərinə təsirinin öyrənilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Sitrus bitkilərindən olan limon (citrus, lomon B) həmişəyaşıl, çoxillik ağac bitkisidir, hündürlüyü 1.0-2.0 m-dir. Onun purpur rəngdə olan çiçəkləri birevli olub, çox ətirlidir, yarpaqları lansetşəkillidir, aralarında tikanlar mövcuddur. Meyvələri qızılı-sarı rəngdə olub, əsasən oktyabrın axırı və noyabrda yetişir. 8-12 dilimdən ibarət olan limon meyvəsinin tərkibində üzvi turşu, şəkər, "C" vitamini və pektin maddələri mövcuddur. İqlim şəraitindən asılı olaraq uzun müddət məhsul vermə qabiliyyətinə malikdir. Limon digər sitrus bitkilərindən fərqli olaraq nisbətən soyuğadavamlıdır. Onun vətəni Hindistandır. Çində bu bitkini "limunq" adlandırırlar, tərcümədə "analar üçün xeyirli" deməkdir. Limonun qoxusu insanı şadlandırır, qabığı və toxumları ürəyə faydalıdır, şirəsi isə susuzluğu yatırır. Limon qabığından alınan yağdan ən çox ətriyyat sənayesində istifadə edilir. Təbabətdə isə limon yağı dərmanların tərkibində xoş ətirli maddə kimi istifadə edilir. Limon çox qüvvətli bakterosid təsirə malikdir. O, angina və avitaminoz xəstəliklərinə qarşı ən effektiv vasitədir. Limon şirəsi virus xəstəlikləri (korona, xərçəng virusları) ilə mübarizədə istifadə edilir. Orqanizmin immunitetini artıran limon, qaraciyərdə əmələ gələn çürümə prosesinə qarşı istifadə edilən ən güclü tədbirlərdəndir (Vorontsov, Shteyman, 982:119, 126).

Rütubətli subtropiklərin torpaqları, dənizsahili ovalığı və Lənkəran vilayətinin alçaq dağlıq qurşağını, dəniz səviyyəsindən 600-700 m-dən 25 m-ə qədər olan yüksəklikləri tutur və Respublikanın ən kənar cənub hissələrinə qədər yayılır.

Yüksək atmosfer rütubətlənməsi, mövsümü düşən yağıntılar (maksimum payız və minimum yay aylarında) yüksək istilik və yüksək səviyyəli aktiv temperatur, uzun, isti qış bütün bu göstəricilər Lənkəran rayonunun rütubətli subtropik iqlimini, Aralıq dənizinə xas olan iqlim xüsusiyyətlərinə bənzədir. Orta illik temperatur 14-14.3^0 C-dir. Ən soyuq ayın (yanvar) temperaturu 3.7-4.3^0 C arasında tərəddüd edir. Ən isti ayın (iyul) orta temperaturu 24.5-25.6^0 C-dir. Torpaqlar il boyu donmur. 10^0 C-dən yuxarı fəal temperaturların illik cəmi 3800-4400^0 C-dir. Orta illik yağıntı 1400-1700 mm-dir.

Təbii bitki örtüyü Hirkan tipli suptropik meşə bitkiləri ilə səciyyələnir. Bunlar əsas etibarı ilə dəmirağac, şabalıdyarpaq palıd, azat ağacından ibarətdir. Rütubətli və yarımrütubətli zonanın ərazisi kənd təsərrüfatı nöqteyi nəzərindən çox yaxşı mənimsənilmişdir. Ərazidə əsasən

suvarma əkinçiliyi inkişaf etmişdir. Tərəvəz-bostan bitkiləri və sitruslar (limon, mandarin, feyxoa, portağal, kivi) geniş inkişaf tapmışdır (Babayev, 2006:40, 154).

Lənkəran ərazisində torpaq tədqiqatlarının geniş miqyasda aparılmasına baxmayaraq mikroelementlərin bu zonanın torpaqlarında yayılması, miqdarı, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı və keyfiyyətinə təsiri bir qədər zəif öyrənilmişdir. Xüsusən də mis elementi demək olar ki, heç öyrənilməmişdir. Mis mikroelementi biofil element olduğu üçün onun sitrus bitkiləri altında tətbiqinin öyrənilməsi məqsədə uyğundur. A.B.Axundovanın Lənkəran subtropik vilayətinin torpaq, bitki və sularında bir sıra mikroelementlərin yayılmasının biokimyəvi əsasları (1980-1988 və 2000-2002-ci illər), E.H.Nəsirovun Lənkərançay hövzəsində mikroelementlərin torpaqda yayılması və ekoloji qiymətləndirilməsi kimi tədqiqatlarını (2010-2012-ci illər) xüsusilə qeyd etmək lazımdır (Axundova, 1996; Axundova, 2002:159; Axundova 2012:35; Axundova, 2012: 12; Nəsirov, 2012).

Mis mikroelementinin torpaqlarda yayılması və miqrasiyası torpaqların xassəsindən asılı olaraq fərqlənir. Belə ki, onun mütəhərrikliyi turş torpaqlarda karbonatlı torpaqlara nisbətən daha yüksəkdir. Misin torpaqda olan miqdarı əsasən humusun miqdarından asılıdır. Torpağın turşuluğu ilə misin mütəhərrikliyi arasında əlaqə Ş.N.Güləhmədov, A.İ.Bayeva, B.Q.Şəkuri, Ə.B.Axundova və digərlərinin tədqiqatlarında öz əksini tapmışdır. Mis mikroelementi bir çox fermentlərin tərkibinə daxil olmaqla bitkilərin həyatında mühüm rol oynayır. Orqanizmdə bu elementin çatışmaması zamanı tənəffüs, fotosintez, karbohidrat mübadiləsi kimi bir çox fizioloji proseslərin gedişi pozulur. O, bitkinin su balansını təmin etdiyindən onun çatışmazlığı bitki hüceyrəsində turqor vəziyyətinin zəifləməsinə səbəb olur və nəticədə torpaqda suyun miqdarının kifayət qədər olmasına baxmayaraq yarpaqların solmasına səbəb olur. Məlumdur ki, mikroelementlər torpağın münbitliyinin yüksəlməsinə səbəb olmaqla yanaşı, torpaqda makroelementlərin bitkilər tərəfindən mənimsənilməsinə də müsbət təsir göstərir. Mis mikrogübrəsinin tətbiqi nəticəsində onun və makrogübrələrin bitki tərəfindən mənimsənilməsi 2-4 dəfə artmış olur. Mis mikroelementi bitkinin soyuğa, quraqlığa və istiyə davamlılığını artırır. Onun çatışmaması nəticəsində bitkinin boyu inkişafdan qalır, xloroz xəstəliyi əmələ gəlir, çiçəkləmə ləngiyir, yarpaqların ucları ağarır və nəticədə məhsuldarlıq azalır.

Sink mikroelementi isə bütün bitki orqanizmlərinin tərkibinə daxil olub, bəzən faizin on min, min, bəzən də yüzdə bir hissəssinin təşkil edir. Sinkin bitkidə olan miqdarı həm bitkinin bioloji xüsusiyyətlərindən, həm də torpaqda olan mütəhərrik formasının miqdarından asılı olaraq dəyişir. Yağıntıların miqdarının çox olduğu illərdə sinkin miqdarı yüksək olur, nəinki yağıntıların miqdarının az, temperaturun isə yüksək olduğu illərdə. Müəyyən edilmişdir ki, bu element, bitki və ümumiyyətlə bütün canlı orqanizmlərdə gedən oksidləşmə-reduksiya proseslərinin idarə olunmasında çox mühüm rol oynayır. O, bir çox fermentlərin tərkib hissəsidir. Sink mikroelementi də bitkilərdə xlorofilin sintezində iştirak edərək fotosintez və karbon mübadiləsinin gedişinə mühüm təsir edir. Bitkilərin bu elementlə normal qidalanması fotosintez prosesinin yüksəlməsinə, elementin çatışmaması isə xlorofilin miqdarının azalmasına səbəb olur. Müəyyən edilmişdir ki, sink rüşeymin mayalanması və inkişafında mühüm rol oynayır. Odur ki, sinklə qidalanmanın, bitkinin çiçəklənmə dövründə aparılması daha məqsədə uyğundur. Bir çox müəlliflər tərəfindən aparılmış tədqiqatlarda müəyyən edilmişdir ki, bitki altında makrogübrələr fonunda mikroelementlərin tətbiq edilməsi, torpaqda gedən biokimyəvi proseslərə təsir edərək bitki orqanizmində oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının gedişini sürətləndirir, bitkilər tərəfindən makroelementlərin mənimsənilməsi daha da artır. Müəyyən olunmuşdur ki, sink də mis mikroelementi kimi bitkinin istiyə və şaxtaya davamlılığının yüksəldilməsinə səbəb olur.

Bu mikroelement torpaqda çatışmadıqda qeyri üzvü fosfatların bitkinin üzvü birləşmələrinə çevrilməsi prosesi ləngiyir. Mikroelementin bitki altına tətbiqi nəticəsində bitki tərəfindən fosforun mənimsənilməsi qaydaya düşür. Beləliklə aparılan tədqiqatlardan aydın olur ki, mikroelementlərin təsirindən bitkilərin məhsuldarlığı yüksəlir, onların şaxtaya, quraqlığa, istiyə, torpağın duzluluğuna, ziyanvericilərə və bir çox xəstəliklərə qarşı davamlılığı artır

(Gyulakhmadov, 1986:6).

Tədqiqatın obyekti və metodikası

Çöl tədqiqatları Lənkəranın İstisu qəsəbəsində yerləşən "Sitrus Vadisi" fermer təsərrüfatının sarı qleyli psevdopodzol torpaqlarında qoyulmuşdur. Tədqiqat obyekti olaraq sitrus bitkilərindən olan limon (citrus limon B) götürülmüşdür. Limon həmişəyaşıl, çoxillik ağac bitkisidir, hündürlüyü 1,5 m - 2,0 m-dir. Yarpaqları lansetşəkilli olub aralarında tikanlar mövcuddur. Onun purpur rəngdə olan çiçəkləri birevli olub, çox ətirlidir. Meyvələri qızılı sarı rəngdədir, əsasən oktyabrın axırı, noyabrda yetişir. Limon digər sitrus bitkilərindən fərqli olaraq nisbətən soyuğadavamlıdır. İqlim şəraitindən asılı olaraq uzun müddət məhsulvermə qabiliyyətinə malikdir. Təcrübə sahəsində bitkinin qida sahəsi 3x5=15m^2-dir.

Gübrələri elmi əsaslar üzrə tətbiq etmək məqsədilə, çöl təcrübələri qoymazdan əvvəl təcrübə sahəsinin torpaqlarını aqrokimyəvi cəhətdən məqsədilə 0-20; 20-40; 40-60; 60-80; 80-100 sm dərinlikdə qatlardan torpaq nümunələri götürülmüş və bu nümunələrdə humusun, pH-su və duz suspenziyasında, əsas qida elementləri (azot, fosfor, kalium) və mikroelementlərin (Cu və Zn) ümumi və mənimsənilən formaları təyin edilmişdir. Təhlillər Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunda, Geologiya və Geofizika İnstitutunun "Analitik Mərkəz"ində aparılmışdır.

Çöl təcrübələri limon bitkisi ilə 2020-2022-ci illərdə, 5 variantda, 3 təkrarda, aşağıdakı sxem üzrə qoyulmuşdur.

N200P150K200 (fon)
Fon + Cu 1.0 kq/ha
Fon + Cu 2.0 kq/ha
Fon + Zn 1.0 kq/ha
Fon + Zn 2.0 kq/ha

Təcrübə sahəsinə vermək üçün azot N (21% t.e.m.h.) ammonium sulfat, fosfor P_2O_5 (17 % N, 30 % P_2O_5 və 26 % K_2O t.e.m.h.) nitrofoska, kalium K_2O (46%-kalium, 13.8 % azot t.e.m.h.) kalium nitrat gübrələrindən istifadə edilmişdir. Mikroelementlər: mis-Cu (25.9 %, t.e.m.h.) $CuSO_4$, sink-Zn (22.8 % t.e.m.h.) isə $ZnSO_4$ duzları şəklində tətbiq edilmişdir. Nitrofoska bitki altına damcı üsulu ilə fevralda, ammonium sulfat mikroelementlərlə (Cu, Zn) birlikdə may-iyun aylarında, kalium nitrat isə meyvənin böyümə mərhələsində, avqust ayında verilmişdir (Mövsümov, 1996:12, 81).

Fermer təsərrüfatında mineral gübrələr suvarma zamanı damcı üsulu ilə bitkinin kök sisteminin yerləşdiyi torpaq zonasına təcrid olunmuş şəkildə verilir. Odur ki, sızılma, səthdən suyun və mineral gübrələrin kənara axıdılması itkilərinə yol verilmir, cərgə araları suvarılmır, nəticədə suvarma suyuna və mineral gübrələrə qənaət edilmiş olur (Talıbov, 2014:62).

Təhlil və müzakirələr

Təcrübə sahəsinin sarı qleyli psevdopodzol torpaqlarının mühiti turşdur. Duz məhlulunda pH 4.7-5.0 arasında dəyişir. Sarı qleyli psevdopodzol torpaqlarda humusun miqdarı əkin qatında 1.0-2.5 %-ə qədər çatır. Səciyyəvi cəhətlərdən biri odur ki, humusun miqdarı aşağı qatlara doğru getdikcə tədricən azalır. Əsas qida maddələrindən olan azotun mənimsənilən formasının miqdarı 24.1-40 mq/kq, fosforunki 88.0-129.0 mq/kq, kaliumun miqdarı isə 129.0-159.9 mq/kq arasında tərəddüd edir. Mikroelementlərdən: mütəhərrik formada olan misin miqdarı torpaq profili üzrə 1.2-2.2 mq/kq arasında dəyişir. Üst qatlarda misin miqdarı (0-20; 20-40 sm) 2.2-2.0 mq/kq, aşağı qatlarda isə (40-60; 60-80; 80-100 sm) bu azalmış, uyğun olaraq 1.70; 1.40; və 1.2 mq/kq olmuşdur. Sinkin miqdarı isə üst qatlarda (0-20; 20-40 sm) 2.0-1.8 mq/kq, alt qatlarda isə (40-60; 60-80; 80-100 sm) azalmış - 1.5; 1.35; 1.15 mq/kq olmuşdur. Aparılmış torpaq təhlillərindən aydın olmuşdur ki, təcrübə sahəsinin torpaqları azot, fosfor, kalium və mikroelementlərin asan mənimsənilən miqdarı ilə az təmin olunmuş torpaqlardır (Güləhmədov, Axundov, 1980:10).

Bir çox kənd təsərrüfatı bitkiləri üzərində aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən

olunmuşdur ki, torpaqda azot, fosfor, kalium və mikroelementlərin (Cu, Zn) mənimsənilən formalarının miqdarı azdırsa, bu torpaqlara mineral gübrələri tətbiq etmədən yüksək məhsul əldə etmək mümkün deyildir. Müəyyən edilmişdir ki, torpağa yüksək dərəcədə aqrotexniki qulluq olarsa, həmçinin normal suvarma aparılsa belə, gübrə tətbiq etmədən yüksək məhsul əldə etmək qeyri mümkündür.

Cədvəl 1.
Lənkəran rayonu "Sitrus vadisi" fermer təsərrüfatının sarı-qleyli psevdopodzol torpaqlarının aqrokimyəvi səciyyəsi (2020-ci il)

№	Dərinlik, sm-lə	Humus, %-lə	pH		Azot		Fosfor		Kalium		Mikroelementlər			
											Cu		Zn	
			Suda	Duz məhlulunda	Ümumi , %-lə	Mənimsənilən mq/kq	Ümumi, %-lə	Mənimsənilən, mq/kq	Ümumi, %-lə	Mənimsənilən mq/kq	Ümumi	Mütəhərrik, mq/kq	Ümumi	Mütəhərrik, mq/kq
1	0-20	2,5	5.7	5,0	0,14	40.0	0.30	129.0	2.0	159.9	29.2	2.2	28.0	2.0
2	20-40	2.0	5.5	5.0	0.12	36.3	0.28	120.6	2.15	151.2	27.5	2.0	26.5	1.8
3	40-60	1.0	5.6	4.9	0.09	29.9	0.27	109.9	2.18	140.5	26.1	1.7	25.0	1.5
4	60-80	1.3	5.5	4.8	0.06	26.2	0.24	98.5	2.22	135.0	23.2	1.4	23.2	1.35
5	80-100	1.0	5.8	4.7	0.04	24.1	0.20	88.0	2.30	129.4	20.8	1.2	20.8	1.15

Tədqiqat işinin 2020-2022-ci il mərhələsində limon bitkisinin məhsuldarlığına makrogübrələr fonunda mikrogübrələlrin təsirini öyrənilməsi məqsədilə çöl təcrübələri qoyulmuşdur. Bitkinin məhsulu hər bir variantda təkrarlar üzrə yığılmış, ayrı- ayrılıqda çəkilərək hesablanmışdır. 2 saylı cədvəldən göründüyü kimi NPK-nın tətbiq edildiyi variantda limon bitkisinin məhsuldarlığı 38.6 s/ha olmuşdur. Çöl təcrübələrində makrogübrə fonunda ($N_{200}P_{150}K_{200}$) sink və mis mikroelementləri limon bitkisi altına 2 dozada tətbiq edilmişdir. Mis mikroelementinin hektara 1.0 kq tətbiq edildiyi variantda məhsuldarlıq 42.5 sentner olduğu halda, 2.0 kq verildiyi variantda isə bu 43.8 sentner olmuşdur. Makrogübrələr fonunda misin hektara 1.0 kq verildiyi variantda məhsul artımı burada 3.9 sentner və ya 10.1 %, misin hektara 2.0 kq verildiyi variantda isə artım 5.2 sentner və ya 13.5 % olmuşdur. Sink mikroelementinin verildiyi variantlarda bu uyğun olaraq 45.6 sentner və 47.0 sentnerdir. NPK verildiyi variantla müqayisədə məhsul artımı sinkin hektara 1.0 kq verildiyi variantda 7.0 sentner və ya 18.1 %, 2.0 kq verildiyi variantda isə 8.4 sentner və ya 21.7 % təşkil edir. 2 saylı cədvəldən göründüyü kimi ən yüksək məhsuldarlıq NPK fonunda, misin və sinkin hər birinin hektara 2.0 kq dozada verildiyi variantlarda alınmışdır (12).

Cədvəl 2.
Mikroelementlərin (Cu, Zn) müxtəlif dozalarının mikrogübrələr fonunda limon bitkisinin məhsuldarlığına təsiri. (2020-2022-ci illər)

№	Variantlar (kq/ha, t.e.m.h.)	Məhsuldarlıq illər üzrə			Orta məhsuldarlıq s/ha	Artım	
		2020-ci il, s/ha	2021-ci il, s/ha	2022-ci il, s/ha		s/ha	%-lə
1.	$N_{200}P_{150}K_{200}$ (fon)	32.6	46.5	36.8	38.6	-	-
2.	Fon + Cu1.0kq/ha	35.9	51.7	39.9	42.5	3.9	10.1
3.	Fon + Cu2.0kq/ha	37.2	53.0	41.2	43.8	5.2	13.5
4.	Fon + Zn1.0kq/ha	39.5	54.0	43.2	45.6	7.0	18.1
5.	Fon + Zn2.0kq/ha	41.0	55.1	45.0	47.0	8.4	21.7

Burada məhsul artımı uyğun olaraq misdə 5.2 s/ha və ya 13.5 %; sinkdə isə bu 8.4 s/ha və ya 21.7 % olmuşdur.

Nəticə

1. Beləliklə Lənkəranın İstisu qəsəbəsində yerləşən "Sitrus vadisi" fermer təsərrüfatının sarı-qleyli psevdopodzol torpaqlarında aparılan təhlillərdən aydın olmuşdur ki, təcrübə sahəsinin torpaqları azot, fosfor, kalium və mikroelementlərin asan mənimsənilən miqdarı ilə az təmin olunmuş torpaqlardır.

2. Çöl təcrübələrində mis və sink mikroelementləri limon bitkisi altına NPK fonunda iki dozada tətbiq olunmuşdur. Alınmış rəqəmlərin təhlili göstərir ki, ən yüksək məhsul artımı $N_{200}P_{150}K_{200}$ fonunda limon bitkisi altına sinkin hektara 2.0 kq dozada verildiyi variantda alınmışdır. Yəni bu uyğun olaraq 8.4 sentner və ya 21.7 % təşkil edir.

Ədəbiyyat

1. Vorontsov, V., Shteyman, U. (1982). Vozdelivanie subtropitcheskikh kultur. Moskva: Kolos, 119 s.
2. Babayev, M., Cəfərova, Ç., Həsənov, V. (2006). Azərbaycan torpaqlarının müasir təsnifatı, Bakı: Elm, 40, 154 s.
3. Axundova, Ə., Eyyubova, S., Teymurova, T. (2002). Uzun müddət və müntəzəm gübrələnmiş çay plantasiyası torpaqlarında mütəhərrik manqan. Bakı: Az.Resp. torpaq islahatlarının elmi təminatı resp. I konf. mater., Elm,159 s.
4. Axundova, Ə. (1996). Mikroelementlərin çay bitkisinin məhsuldarlığına və keyfiyyətinə təsiri. Bakı: Azərbaycan aqrar elmi, № 3-4.
5. Axundova, A. (2012). Mikroelementlərin Lənkəran subtropik vilayətinin sarı-qleyli (lixisos) torpaqlarında yayılması. Bakı: M.R.Abduyevin 85 illiyinə həsr edilmiş beynəlxalq konfransın materialları, 127 s.
6. Axundova, A. (2012). Nekotoryi podxody k ekologitcheskoy otsenke pochv basseyna reki Lenkoranchay (Azerbaydzhan), Tbilisi: Izvestiya Aqrarnoy nauki, № 2, 35 s.
7. Nəsirov, E.H. (2012). "Lənkərançay hövzəsi torpaqlarında mikroelementlərin biogeokimyəvi yayılma qanunauyğunluqları və torpaqların ekoloji qiymətləndirilməsi". Biolog.üzrə f.d. elim dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiya işinın avtoreferatı, Bakı.
8. Gyulakhmadov, A. (1986). Mikroelementi v pochvakh, rasteniya i ikh primenenie v rastenievodchestvo, Baku: Elm, 6 s.
9. Mövsümov, Z. (1996). Aqrokimyaya dair qısa məlumat kitabı, Bakı: Elm.

10. Talıbov, İ. (2014). Damcılarla suvarma texnikası vasitəsilə makro və mikroelementlərin armud bağlarına tətbiqi texnologiyası, Bakı: Avropa, 63 s.
11. Güləhmədov, Ə., Axundov, F. (1980). Mineral gübrələrin və mikroelementlərin kənd təsərrüfatında səmərəli tətbiqi üçün torpaqların qida maddələri ilə təmin olunmasını göstərən qradasiya, Bakı, 10 s.
12. https://issuu.com/cografiyakitablari/docs/torpaqsunasliq

Göndərildi: 19.08.2022 Qəbul edildi: 30.09.2022

DOI: https://doi.org/10.36719/2707-1146/25/29-34

Akifə Çingiz qızı Xəlilova
"Aqromexanika" Elmi-Tədqiqat İnstitutu
xelilovaakife95@gmail.com
Vüsalə Famil qızı Rüstəmova
"Aqromexanika" Elmi-Tədqiqat İnstitutu
vusala.rustamova28@mail.ru

QRENANIN İNKUBATOR ŞƏRAİTİNDƏ YENİ TEXNOLOGİYA VASİTƏSİLƏ OYADILMASININ TƏHLİLİ

Xülasə

Tədqiqat obyekti olaraq "Aqromexanika" Elmi-Tədqiqat İnstitutunda hazırlanmış və sınaqdan keçirilmiş kəndli-fermer təsərrüfatlarında "Tut ipəkqurdu yumurtasını (qrena) oyadan qurğu"dur.

İşin məqsədi kəndli-fermer təsərrüfatlarında "Tut ipəkqurdu yumurtasını (qrena) oyadan qurğu"sunun elmi cəhətdən əsaslandırılması və işlənməsidir.

Qoyulmuş məqsədə nail olmaq üçün kəndli-fermer təsərrüfatlarında ipəkqurdu yumurtasını oyadan qurğunun istifadəsi, onların quruluşu, texniki göstəriciləri və s. məsələlərinin öyrənilməsi və təhlil olunmasıdır.

Yüksək barama məhsulu əldə etmək üçün inkubasiya başlanğıcını düzgün təyin etmək lazımdır. Bu ona görə vacibdir ki, müxtəlif yaşdakı ipəkqurdu tırtılları fərqli tut yarpaqları ilə qidalanmalıdırlar. İpəkqurdu tırtıllarını qidalandırmaq üçün ən yaxşı vaxt tutdakı ilk iki yarpağın görünüşü ilə üst-üstə düşməsidir. İnkubasiyanın başlama vaxtı birbaşa tutda yarpaqların açılmasından asılıdır və hər bir təbii zona üçün fərqlidir. Bu amilə xüsusi fikir vermək lazımdır.

Açar sözlər: *barama, ipək, ipəkqurdu, inkubasiya, qrena, incubator*

Akifa Chingiz Khalilova
Vusala Famil Rustamova

Analysis of grana in incubator awakening through the new technology

Abstract

The object of research is the "Device for awakening mulberry silkworm eggs (grena)" developed and tested at the "Agromechanics" Scientific-Research Institute in peasant farms.

The purpose of the work is the scientific justification and development of the "device that awakens mulberry silkworm eggs (grena)" in peasant-farmers.

In order to achieve the set goal, the use of the silkworm egg hatching device in peasant farms, their structure, technical indicators, etc. is the study and analysis of issues.

In order to obtain a high cocoon yield, it is necessary to correctly determine the start of incubation. This is important because silkworm larvae of different ages should be fed different mulberry leaves. The best time to feed silkworm caterpillars coincides with the appearance of the first two leaves on the mulberry. The time of the start of incubation depends directly on the

opening of the leaves on the mulberry and is different for each natural zone. Special attention should be paid to this factor.
Keywords: *cocoon, silk, silkworm, incubation, grena, incubator*

Giriş

Azərbaycanda baramaçılığın tarixi çox uzaq keçmişə – V əsrə gedib çıxır. XII əsrdən isə Azərbaycan ipəyi Böyük İpək Yolu ilə Avropa və Asiya ölkələrinə ixrac olunmağa başlanılmışdı.

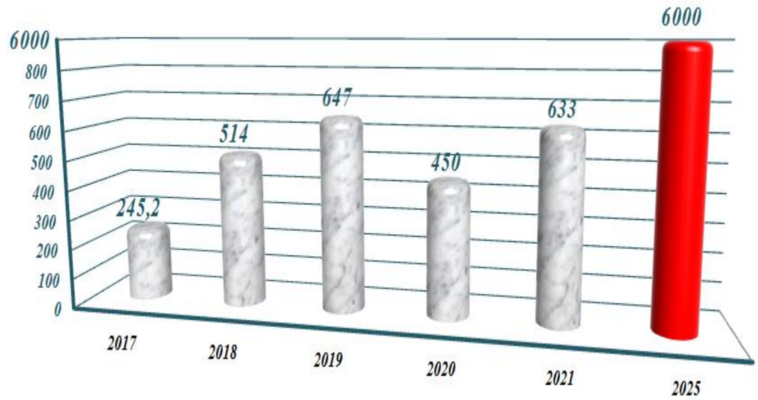
Tədqiqatçıların bildirdiklərinə görə, XI əsrin 70-ci illərində Şamaxı şəhərində olmuş İtaliya səyyahı Kontarini yazırdı ki, bu şəhərdə yüksək keyfiyyətli ipək parçalar hazırlanır. Həmin dövrlərdə Şamaxıdan Rusiyaya, İraqa, Suriyaya və başqa ölkələrə ipək aparılırdı (Abbasov, 2017:1).

Azərbaycanda qeyri-neft sektorunun inkişaf etdirilməsi ilə bağlı həyata keçirilən tədbirlər çərçivəsində qədim ənənələrə söykənən baramaçılığın və ipəkçiliyin bərpası kənd təsərrüfatının prioritet istiqamətlərindən biri kimi müəyyən edilmişdir (2).

2014-cü ildə neft erasının bitdiyini elan edən cənab İlham Əliyevin qeyri-neft sektorunda diqqət ayırdığı əsas sahələrdən biri də ipəkçilikdir. Onun 2016-cı il 6 dekabr tarixli Fərmanı ilə təsdiqlənən “Azərbaycan Respublikasında kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalına və emalına dair Strateji Yol Xəritəsi”ndə aqrar sektorun davamlı və rəqabətqabiliyyətli inkişafı dövlətin iqtisadi siyasətinin prioritet istiqamətlərindən biri kimi müəyyən edilmişdir. Prezidentin bu Fərmanından sonra ölkəmizdə ipəkçiliyin də yenidən inkişafı üçün ciddi addımlar atıldı.

Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi bu məqsədlə hibrid ipəkqurdu sənaye toxumlarını kümdarlara pulsuz paylayır. 2020-ci ildə Nazirlik Azərbaycanın 40 rayonundan olan 6 min kümdara 20 min qutu hibrid ipəkqurdu paylayıb. Onlardan 5 min qutu (146 kq) Qax Damazlıq İpəkçilik Stansiyasında yetişdirilib. Hesablamalara görə, 300-400 kq yaş barama üçün fermerlər 2700-dən 3600 manata (kilosu 9 manatdan) qədər vəsait əldə edə bilərlər. Bu vəsaitlərin 4 manatını "Azəripək" MMC, 5 manatını isə dövlət subsidiya şəklində kümdarlara ödəyir (3).

İpəkçiliyin yem bazasını təşkil etmək üçün son 3 ildə Çindən gətirilmiş 3,5 mln. tut tingi rayonlarda əkilib. Dövlət Proqramında Azərbaycanda 2025-ci ilə qədər ölkədə yaş barama istehsalını illik 6 min tona çatdırmaq planlaşdırılır (Şəkil 1).



Şəkil 1. Respublikada 2017-2025-ci illərdə yaş barama istehsalı

İpəkqurdu, beş min ildir insanlar tərəfindən həyata keçirilən süni seçim obyekti olduğundan, bəzi xüsusiyyətlərinə görə digər böcəklərdən fərqlənir. Nəticədə, ipəkqurdu insandan tamamilə asılı vəziyyətə gəldi və yalnız onun qayğısı sayəsində mövcud ola bilər (Abbasov, 2009:277,56).

Sənayedə ipəkqurdunun yetişdirilməsi, ipəkqurdu barama istehsalını təmin edən mürəkkəb kompleks məcmusu kimi başa düşülür. İpəkçilikdə aşağıdakı mərhələlər ayırd edilə bilər:

– tut yetişdirmə, yəni fidan və yem tut əkilməsi;
– grenanın inkubasiyası - ipək qurdu yumurtalarının canlandırılması;
– qurd bəsləmək - ipəkqurdu tırtıllarını bəsləmək;
– ipəkqurdunun yeni perspektivli cinslərinin çoxalması;
– qrena istehsalı; baramanın ilkin emalı (Sergeevich, 2005:266,109).

Kəndli-fermer təsərrüfatlarında keyfiyyətli, bol barama məhsulu əldə etmək üçün, tut ipəkqurdu yumurtasının (qrenanın) əldə edilməsi və onun oyadılması əməliyyatı aparılır. Qeyd olunmalıdır ki, "Tut ipəkqurdu yumurtasının (qrena) inkubasiya qurğusu" "Aqromexanika" ETİ-da, eləcə də, Respublikamızda işlənilən ilk elmi-tədqiqat işidir. "Tut ipəkqurdu yumurtasının (qrena) inkubasiya qurğusu"na qoyulan tələbləri nəzərə alaraq, onun iş prinsipinin realizə edilməsi üsulunu elmi hipotezasını irəli sürəcək texniki vasitənin texnoloji struktur sxemi işlənilmişdir. "Tut ipəkqurdu yumurtasının (qrena) oyadılması qurğusu"nun struktur sxemi, yəni qrenanın inkubasiyası aqrozootexniki bir tədbir olmaqla yüksək keyfiyyətli və bol barama məhsulu almağın əsasını təşkil edir.

Tut ipəkqurdu tam inkişaf dövrünü 4 mərhələdə - qrena, tırtıl, pup və kəpənək mərhələlərində başa çatdırır (Seyidov, Abbasov, 2012:86,19). Digər yumurtalarda olduğu kimi qrenada da zamanla tırtıl halına çevrilən kiçik canlı embrion var. Tırtılların inkişafı üçün qida, istilik və tənəffüs üçün hava tələb olunur. Embrion tırtıl halına çevrilməsi üçün bütün lazım olan şərait inkubistlər tərəfindən yaradılmalıdır. Qrenanın (toxumu) inkubasiyası toxumun oyadılması deməkdir. Adətən estivasiya, yəni qışlama dövrü başa çatdıqdan sonra (çəkil ağacında 5-7 yarpaq əmələ gələndə) tut ipəkqurdu toxumu dirilməyə qoyulur (Zlotin, 1984:72,24).

Qrenanın inkubasiyası yumurta embrionunun əlverişli xarici şərtlərin təsirləri nəticəsində inkişafı prosesini əhatə edir. Xarici şərtlərlə əlaqəli amillərdən ipəkqurdu istehsalçıları praktiki olaraq yalnız üçünü nəzərə alır: istilik, rütubət, havalandırma (Zlotin, 1986:32,12).

Beləliklə, inkubasiyanın başlanması üçün əsas şərt istilikdir. İstilik mənbəyinin mənşəyindən asılı olaraq inkubasiya prosesi 2 cür olur:

1. Təbii inkubasiya;
2. Süni inkubasiya.

Təbii inkubasiya metodu ipəkqurdu embrionunun yazda havanın istiliyinin təbii olaraq yüksəldiyi zaman inkişaf etməsidir. Təbii inkubasiya ilə yumurtalardan çıxan tırtıllar qrenanın süni inkubasiyasında olduğu kimi barama məhsulu verə bilir. Tamamilə havadan asılı olan inkubasiya ilə tırtılların yumurtadan çıxması həmişəkindən gec baş verir və bir neçə gün təxirə salınır.

Süni inkubasiyada əlverişli şərait xüsusi otaqlarda (inkubatoriyada) və ya inkubatorda (oyadıcı şkaflarda) süni yaradılır.

Süni inkubasiya əhəmiyyətli üstünlüklərə malikdir yəni, qrenanın inkişafı prosesinin hava şəraitindən asılı olması və embrionun inkişaf sürətinin tənzimləmək imkanının olması. Bu isə tırtılın yumurtadan çıxışı ilə inkişafı üçün əlverişli şərtərlə ən münasib şəkildə uyğunlaşmağa imkan verir (Karatay, 2004:96,74).

Qrenanın süni inkubasiyasının 2 üsulu var:

– daimi;
– tədrici.

Qrenanın süni inkubasiyasının daimi üsulunda havanın istiliyi bütün dövr ərzində sabit səviyyədə qalır (Metreveli, 1980:156,108).

Qurdların qrenadan kütləvi çıxması inkubasiyanın düzgün aparılmasından da çox asılıdır. Bütün inkubasiya dövrü otaqda istiliyin və nəmliyin tələb olunan səviyyədə saxlanmasına xüsusi diqqət yetirilməlidir. İnkubasiya əsasən iki üsulla aparılır.

1. Tədriclə qaldırılan istilik şəraitində – bunun üçün qrena inkubasiyaya qoyulduqdan sonra birinci günü istilik 12-14°, sonrakı 2-3 günün hər birində 1° qaldırmaqla 15-16°-yə çatdırılır. Sonrakı gündə tut ağaclarında yarpağın inkişaf və böyümə sürətindən asılı olaraq, hər gün və yaxud hər iki gündən bir istilik 1° qaldırılaraq 22-23°-yə çatdırılır. Qurdların ilk dəstəsi çıxmağa başladıqda istilik 25-26°-yə çatdırılır və bu şəraitdə inkubasiya başa vurulur.

2. Daimi istilik şəraitində – qrena inkubasiyaya qoyulduqda 2-3 gün istilik 13-14° səviyyəsində saxlandıqdan sonra 24-25°-yə qaldırılır və kəşfiyyatçı qurdlar çıxdıqda istilik 26°-yə çatdırılır. Bütün qurdlar çıxıb qurtarana qədər bu səviyyədə saxlanılır.

Hər iki qaydada aparılan inkubasiyanın bütün müddətində nisbi nəmlik 75-80% olmalıdır. İnkubasiyada istilik və nəmliyi təyin etmək üçün psixometrdən istifadə edilir (Lavrentev, 1981:360,21).

Tut ipəkqurdu toxumunun dirildilməsi onun inkubasiya otağında rəflərə düzülməsindən, otaqda lazımi və ciddi hidrotexniki rejimin, şəraitin yaradılmasından, sutkalıq çox ciddi növbətçilik rejiminin təşkil edilməsindən və sonda toxumdan çıxan qurdların (mürcələrin) kümçülərə (tut ipəkqurdu bəsləyənlərə) paylanmasından ibarətdir. Toxumun dirildilməsi tut ipəkqurdu yemləmələrinin əsas mərhələsidir. Burada başlıca diqqət qurdların kütləvi çıxışının yarpağın yetişməsi vaxtına uyğunlaşdırılmasıdır. Az miqdarda qrenanın dirildilməsi üçün inkubatordan istifadə etmək olar. İnkubator tipik olaraq ikiqat divarlı bir şkafdır. İstilik izolyasiyasını artırmaq üçün metal inkubatorlar taxta örtüklə təmin olunur. Şkafın içərisində qrenanı yerləşdirmək üçün rəflər quraşdırılıb, termometr asılıb, havalandırma üçün xüsusi deşiklər açılıb. İnkubatorda qrenanın vəziyyətini izləmək üçün onun qapısında şüşə pəncərə quraşdırılır. Bu pəncərə eyni zamanda inkubatorun daxilinə təbii işığın düşməsini təmin edir. Havalandırma üçün xüsusi cihazlar, istilik üçün isə termostatlardan istifadə edilir. Nəmliyi lazımi səviyyədə saxlamaq üçün heç bir cihaz yoxdur.

Respublikamızda ipəkçiliklə bağlı qəbul olunmuş təlimata görə dirildilmiş qurdlar ən çoxu 35 km ərazidə yaşayan kümçülərə paylanır. 35 km-dən uzaq məsafəyə qurdun paylanması təlimata ziddir və yolverilməzdir. Məhz bunu nəzərə alaraq damazlıq stansiyaları və barama toxum zavodları respublikanın regionlarında, zonalarında nizamlanmalıdır. Odur ki, inkubasiya respublikanın müxtəlif bölgələrində aparılmalıdır. Aparılmış təhlil göstərir ki, ipəkqurdu yumurtasının (qrena) oyadılması prosesi aparılan inkubatoriyanın tikintisi üçün kifayət qədər vəsait tələb olunur və yüksək enerji sərfinə, temperatur, nəmlik və havalandırma sistemlərinə malikdirlər. Eyni zamanda bu inkubatoriyalarda böyük həcmdə qrena oyadıldığından, qurdlar təlimata uyğun olaraq 35 km-dən uzaq məsafəyə paylanması təlimata ziddir və yolverilməzdir. Bu səbəbdən kiçik və orta kəndli-fermer təsərrüfatlarında ipəkqurdu toxumunun (qrenanın) oyadılması təkmilləşdirilərək, inkubasiya qurğusunun istifadəsi üçün iqtisadi cəhətdən əlverişli olardı.

İnkubasiya dövründə yumurtada (qrena) embrion müxtəlif inkişaf mərhələləri keçir. İpəkqurdu yumurtasının əsas inkubasiya şərtləri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1.
İnkubasiya rejimi

İnkubasiya dövrü	Embrionun inkişaf mərhələsi	Havanın temperaturu ,C	Havanın nəmliyi, %	İşıqlandırma rejimi
İnkbasiyaya qədərki dövr	4	17,2	79	Təbii
Birinci gün	5	20,0	81	Təbii, tənzimlənməyən
İkinci gün	6	22,2	78	
Üçüncü gün	7-18	22,2	78	
Dördüncü gün	9	24,0	79	
Beşinci gün	10	24,5	80	İşıqlı (sutkada 18 saat)
Altıncı gün	11	24,5	80	
Yeddinci gün	12	24,5	80	Qaranlıq (sutkada 6 saat)
Səkkizinci gün	13	25,1	80	
Doqquzuncu gün	14	25	80	Qaranlıq (sutka ərzində)
Onuncu gün	15	25	80	
On birinci gün	Tırtılın dirildilməsi	25	80	Süni (günəşin çıxmasına 1-2 saat qalmış)

Bu şərtlərə uyğun müvafiq temperatur, nəmlik, havalandırma və işıqlandırma cihazları seçilib inkubatorda quraşdırılacaqdır. İnkubatorda temperatur, nəmlik, havalandırma və s. bu cihazlar vasitəsilə saxlanacaqdır.

İnkubatorda bu parametrlərə nəzarət etmək üçün, nəzarət-ölçü cihazları quraşdırılmışdır. İnkubasiya zamanı inkubatorda havanın nisbi rütubəti optimal qiymətinin 75÷80 % olmasına xüsusi diqqət yetirilməlidir.

Qrena 90-100 gün qışlama dövrü keçirdikdən sonra, onun daxilindəki rüşeymi müəyyən şəraitdə, yəni inkubatoriyada normal temperatur, rütubət və təmiz hava şəraitində oyadılması üçün toxumlar xüsusi tərəzidə 25 qram çəkilərək qutulara qoyulur. Sonra isə qutular inkubatora yığılaraq inkubasiyaya başlanılır. İnkubasiya dövrü 10-12 gün davam edir (Hüseynov, Musayeva, 2020:24,5-6).

Hər gün qrenadan çıxmış qurdlar yemləndirilməli və həmin gün çəki ilə kümçülərə paylanmalıdır. Bu iş gündüz saat 3-4-ə qədər qurtarmalıdır.

İpəkqurdu yumurtasının oyadılması prosesində tırtılın yumurtadan çıxış həcmi və keyfiyyəti əsasən inkubasiya əməliyyatlarını həyata keçirən texnologiyaların effektivliyindən və bu texnologiyalarda istifadə edilən texniki vasitələrin müasir tələblərə cavab vermə səviyyəsindən asılıdır. Bu tələblərin əsaslarından ən başlıcası vahid məhsulun inkubasiyasına sərf olunan enerjinin səviyyəsinin minimal olmasıdır.

İpəkqurdu yumurtasının oyadılması prosesini yerinə yetirən yeni texniki vasitə "Aqromexanika" ETİ-da layihələndirilib hazırlanmışdır. İpəkqurdu yumurtasının oyadılması prosesini həyata keçirən texniki vasitəyə qoyulan tələbləri nəzərə alaraq, onun iş prinsipini realizə edəcək texniki vasitənin texnoloji struktur sxemi işlənmişdir.

İnkubasiya əsas 3 qovşaqdan ibarətdir:

1. Qızdırıcı qovşaq;
2. Nəmləndirici qovşaq;
3. Havalandırma qovşağı.

Nəticə

"İpəkqurdu yumurtasının oyadılması qurğusu" ümumi funksional struktur sxemi və prinsipial elektrik sxemi əsasında qurğu layihələndirilərək hazırlanmışdır. Tut ipəkqurdu yumurtasının oyadılması prosesini yerinə yetirən qurğuda tədqiqatların aparılması üçün hazırlıq işləri aparılmış, ölçü cihazları və nəzarət avadanlıqlarının seçimi aparılmışdır.

"Aqromexanika" Elmi-Tədqiqat İnstitutunda işlənmiş "Tut ipəkqurdu yumurtasının oyadılması qurğusu"nun Azərbaycan Heyvandarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu ilə birgə əməkdaşlıq nəticəsində ilkin sınağı aparılan zaman nəzarət variantları ilə müqayisədə təcrübə variantlarında oyanma 3,0-3,7 % çox olmuşdur ki, bu da çox yüksək göstəricidir.

Qeyd etmək lazımdır ki, istilik, rütubət, havalandırma, işıqlandırma və s. qurğunun avtomatik nizamlanmasının nəticəsində, nəzarət variantı ilə müqayisədə təcrübə variantlarında inkubasiya iki gün tez başa çatmışdır.

Ədəbiyyat

1. Abbasov, B. (2017). "Azərbaycan Milli İpəkçiliyin inkişaf proqramı". 10 s., 1 s.
2. https://e-qanun.az/framework/37032
3. https://www.agro.gov.az/az/news/20-min-qutu-hibrid-ipekqurdu-senaye-toxumlarinin-kuemcuelere-paylanmasina-baslanilib
4. Abbasov, B.H. (2009). "İpəkçilikdə seleksiyanın nəzəri və praktiki əsasları. Gəncə: İlkin MMC. 277 s., 56 s.
5. Sergeevich, B.V. (2005). Povishenie effektivnosti shelkovodstva na baze novikh texnologiy s ispolzovaniem razrabotannikh texnicheskikh sredstv. 266 s., 109 s.
6. Seyidov, A.K., Abbasov, B.H. (2012). İpəkçiliyin əsasları, dərslik. Bakı: Müəllim nəşriyyatı, 86 s., 19 s.
7. Zlotin, A.Z. (1984). Zanimatelnoe shelkovodstvo. 72 s., 24 s.
8. Zlotin, A.Z. (1986). Priusadebnoe shelkovodstvo. 32 s, 12 s.
9. Karatay, V.N. (2004). Promishlennoe razvedenie shelkopryadov. 96 s.,74 s.
10. Metreveli, V.I. (1980). Tutovodstvo i shelkovodstvo. 156 s., 108 s.
11. Lavrentev, S.D. (1981). Uchebnaya kniga shelkovodstva. Moskva, izd. "Kolos", 360 s., 21 s.
12. Hüseynova, R.R., Musayeva, S.R. (2020). Tut ipəkqurdunun bəslənməsi qaydaları. 24 s., s.5-6.

Rəyçi: t.f.d. İlqar Hacıyev

Göndərildi: 21.08.2022 Qəbul edildi: 01.10.2022

İÇİNDƏKİLƏR

TİBB VƏ ƏCZAÇILIQ ELMLƏRİ
MEDICINE AND PHARAMACEUTICAL SCIENCES

BİOLOGİYA ELMLƏRİ VƏ AQRAR ELMLƏR
BIOLOGICAL AND AGRARIAN SCIENCES

İmzalandı: 18.10.2022
Kağız formatı: 60/84, 1/8
H/n həcmi: 4.50 ç.v.
Sifariş: 572

“ZƏNGƏZURDA” çap evində çap olunub.
Ünvan: Bakı şəh., Mətbuat prospekti, 529-cu məh.
“Azərbaycan” nəşriyyatı, 6-cı mərtəbə
Tel.: +994 50 209 59 68
+994 55 209 59 68
+994 12 510 63 99
e-mail: zengezurda1868@mail.ru